B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Die Prüfung von Geometrieabweichungen, die sich beim Zusammenbau von Bildröhre und Ablenkeinheit ergeben können, wird mit besonderer Sorgfalt vorgenommen (Aus dem Philips-Fernsehwerk in Krefeld)

Aus dem Inhalt:

Das Ziel der europäischen Farbfernsehnorm

Das FUNKSCHAU-Gespräch: Die Service-Werkstatt heute

Acht-Kanal-Aussteuerungsmesser für Schallplattenaufnahmen – eine interessante Entwicklung zur Dynamikkontrolle

Gerätebericht und Schaltung: Ein leistungsfähiger Automatik-Autosuper – Blaupunkt-Köln

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. JULI-HEFT **14** PREIS: 1.80 DM

1964

SILIZIUM-VORTEILE ZU GERMANIUM-PREISEN

Suchen Sie einen Silizium-Epitaxie-Transistor für „unter zwei DM"? Wir liefern Ihnen diesen Transistor auch in größeren Stückzahlen ab Lager München!

Sie sind jetzt in der Lage, Ihre Geräte zuverlässiger zu bauen ... ohne Mehrkosten! Passivierte Siliziumtransistoren sind zuverlässig, erprobt und bewährt in Rechenanlagen, Raketen und Weltraumsatelliten. Hohe Umgebungstemperaturen bereiten Ihnen keine Probleme mehr! (Autoradios, Portables, Fernseher ... Geräte mit großer Packungsdichte u.s.w.) Stabilisierungsnetzwerke erübrigen sich in den meisten Fällen. Durch Einsparung der dafür benötigten Bauteile und den niedrigen Transistorpreisen erzielen Sie doppelte Kostensenkung.
Der neue Standardtyp, der 2N2926 von General-Electric, bietet alles was Sie von ihm erwarten: Große Leistungsverstärkung, kleine Rauschzahl, kleiner I_{CO}, große mechanische Festigkeit. Er ist klein genug für den kleinsten Portable: Gehäuse TO-18, mit 6,6 mm Gehäusehöhe. Testergebnisse über eine Million Stunden beweisen die ausgezeichnete Qualität und Zuverlässigkeit dieses Transistors.

Wie können diese günstigen Preise erreicht werden? Durch Ausschaltung der kostenfressenden Glas-Metall-Verschlüsse (dieser Transistor besitzt ein kompaktes Epoxydharzgehäuse). Durch vollautomatische Produktion.

Dieser Transistor wurde unter anderem in Annäherungszündern für Artilleriemunition erfolgreich eingesetzt, wobei er mit einer linearen Beschleunigung von 90000 g beansprucht wird! In sämtlichen Autoradios, die von General-Motors, Delco, Motorola und Bendix im Jahre 1964 hergestellt werden (6 Millionen Stück) wird dieser Transistortyp verwendet!

Amerikanische Hersteller von elektrischen Orgeln, wie Lowry, Wurlitzer und Pacific-Mercury stellen neue Modelle mit besseren Eigenschaften und kleineren Preisen vor; durch Verwendung dieses neuen Economy-Transistors. Testen Sie diesen Transistor, Sie werden messen, was im Datenblatt steht: kleine $U_{CEsat.}$, hohes B, 200 MHz $f_{\beta=1}$, ...

Die Preise:	ab 10 St.	DM 3,90
	ab 100 St.	DM 2,50
	ab 1000 St.	**DM 1,30**

Wichtig!

Passivierter Silizium-Epitaxie-Planar-Transistor für allgemeine Anwendungen.
Type 2N2926

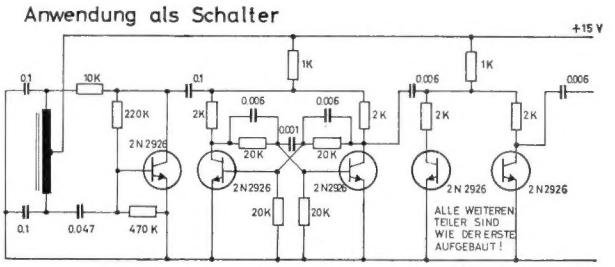
$f_{\beta=1}$ (MHz)	200
U_{CEO} (V)	18
U_{EBO} (V)	5
I_{EBO} bei 18 V und I_{EBO} bei 5 V (µA)	0,5
Verlustleistung (mW)	200
Cob (pF)	9
U_{CEsat} 50 mA/3 mA (V)	0,8
Leistungsv. bei 455 kHz, neutralisiert (dB)	45
I_{Cmax} (mA)	100

5 Stromverstärkungsgruppen, gekennzeichnet durch Farbcode:

35 bis 70	90 bis 180	235 bis 470
55 bis 110	150 bis 300	

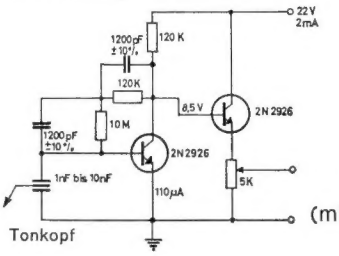
Anwendungsbeispiele:

Anwendung als Schalter



Master-Oszillator und Frequenzteiler

Anwendung als Verstärker



Verstärker für Kristalltonabnehmer (mit Frequenzkorrektur)

NEUMÜLLER & CO GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 29 97 24 · TELEX 05 22106

Vertrieb in der Schweiz: Jaeger & Co. AG. Bern, Waisenhausplatz 2

Vertrieb in Österreich: RIOS GMBH, Wien 1, Schubertring 8

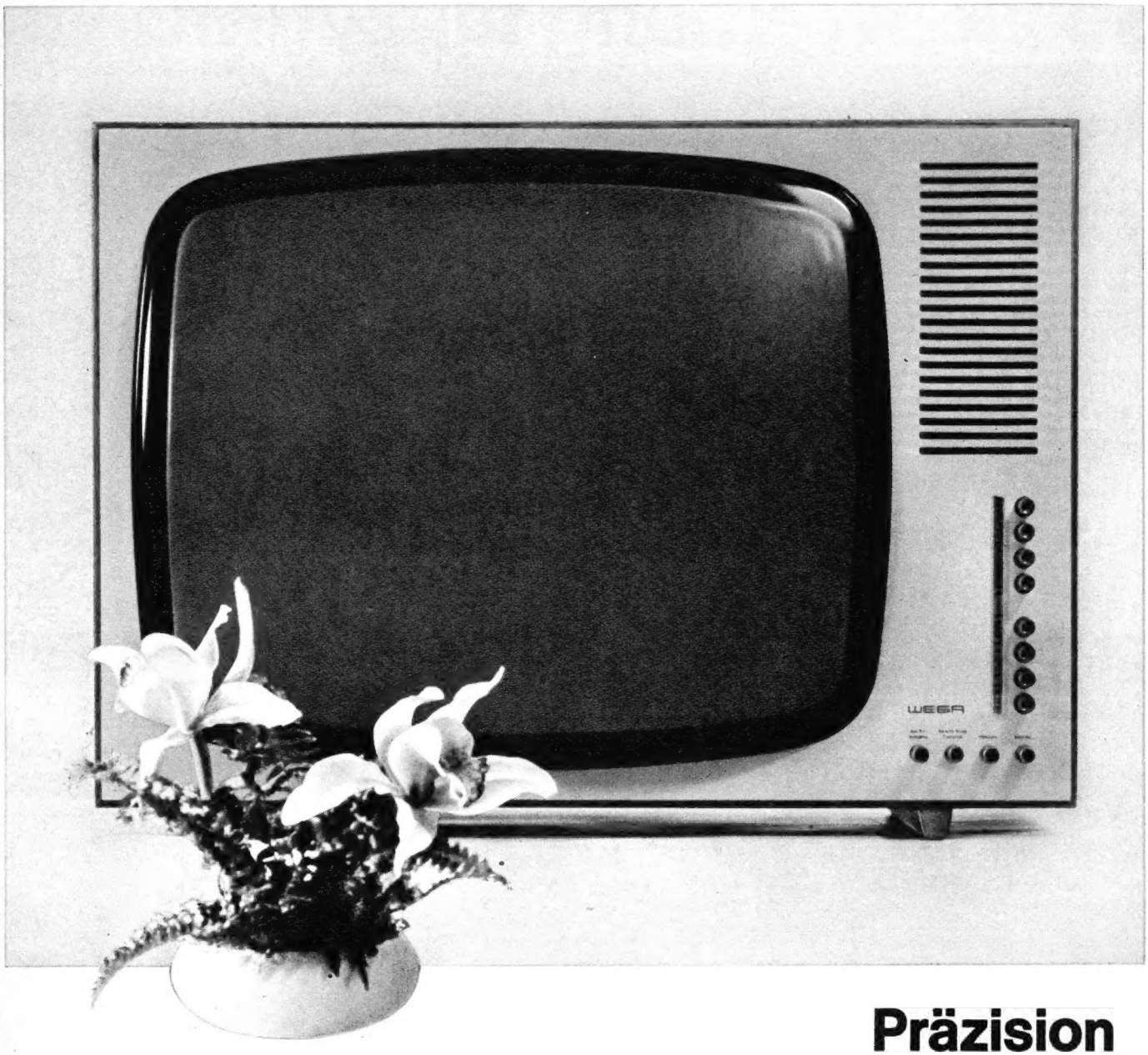
So viel Werbung für DAIMON...

210 Millionen Werbekontakte durch unsere Anzeigen: Das weckt den Bedarf — das verstärkt die Nachfrage.

Für DAIMON-Batterien wird zur Zeit in den verschiedensten Zeitschriften und Jllustrierten geworben. So werden DAIMON-Batterien durch breitangelegte, gezielte Werbung 20 Millionen Verbrauchern vorverkauft.
Das weckt den Bedarf — das verstärkt die Nachfrage nach Batterien. Nach DAIMON-Batterien und DAIMON-Energieblocks — den zuverlässigen Stromquellen für Radio, Phono, Photo, Spielzeug, Uhren und Beleuchtung.
Deshalb disponieren Sie DAIMON-Batterien rechtzeitig, damit Sie für die Nachfrage gerüstet sind.

DAIMON

die helle Freude!



Präzision und Schönheit

WEGAVISION 744

Ein technisch perfektes Gerät, ein bildschönes Gerät. Präzision und Schönheit in vollendeter Synthese. Besonders wichtig für Sie: servicegerechter Aufbau nach dem neuesten Stand der Technik! Interessant für Ihre Kunden: einfachste Senderwahl durch Drucktasten für VHF und UHF! Und das Bild? Seine hervorragende Schärfe, der Kontrastreichtum, die bestechende Brillanz beeindrucken immer wieder. Mit WEGAVISION 744 haben Sie es leicht, Ihre Kunden zu überzeugen. Ausstattung und Design dieses Gerätes sprechen für sich. Deshalb sollten Sie bald WEGAVISION 744 führen.

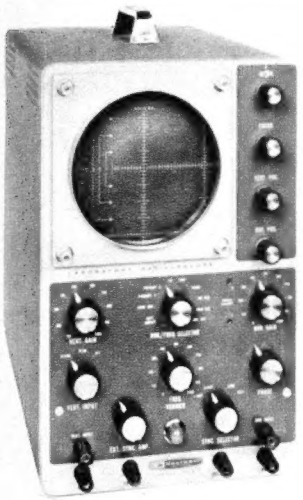
für Leute, die das Besondere suchen **WEGA**

Sparen durch Selbstbau

Elektronische Meß-u. Prüfgeräte
Funk-Amateurgeräte
Hi Fi-Stereo-Anlagen

Sie erhalten gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes unseren neuen **kostenlosen Katalog** mit über 100 Meß-, Hifi-, Stereo- und Funkamateurgeräten aus dem **größten Programm der Welt.**

Alle Heathkit-Oszillografen jetzt nur noch direkt vom Hersteller

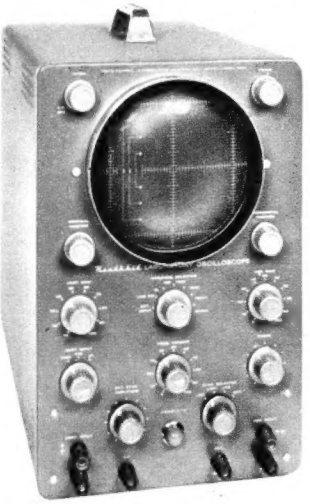


FS-Breitband-Oszillograf de luxe 10-12 E

Unmittelbar auf die Praxis zugeschnitten ist dieser 13 cm-Oszillograf, der bereits in vielen Laboratorien, Schulen und Service-Werkstätten Verwendung findet. Seine Bedienung erfordert keine Spezialausbildung und überall dort, wo sich aus Rentabilitätsgründen die Anschaffung eines komplizierten Meßoszillografen nicht lohnt, ist der 10-12 E das ideale Gerät.

Technische Daten: Y-Verstärker: 3 Hz ... 5 MHz (+1,5 ... −5 dB), 8 Hz ... 2,5 MHz (± 1 dB); **Empfindlichkeit:** 25 mVss/cm; **Anstiegszeit:** max. 0,08 µ sec; **X-Verstärker:** 1 Hz ... 400 kHz (± 3 dB); **Empfindlichkeit:** 300 mVss/cm; **Kippteil:** 10 Hz ... 500 kHz grob in 5 Stufen und fein; **Synchronisation:** Eigen ±, Fremd, Netz; **Eingangsimpedanz:** 2,7 Mµ /21 pF; Phasenregler, 11 Röhren, gedruckte Schaltung; **Besonderheit:** das Kippteil verfügt über 2 Festfrequenzen 50 Hz und 7875 Hz speziell für den Fernseh-Service; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/85 W; **Abmessungen:** 450 x 340 x 220 mm/10 kg.

Neue Preise:
Bausatz: . . . . . DM 489,-
Gerät . . . . . DM 654,-
Mehrpreis für Abschirmzylinder: DM 45,-

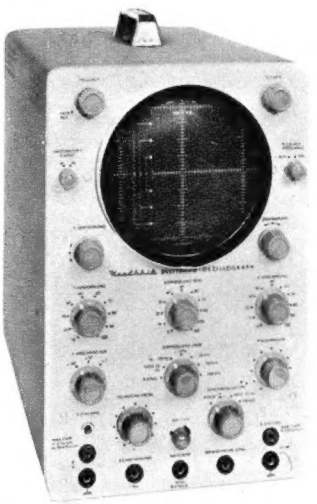


Allzweck-Oszillograf 0-12 E

Selbst der Preis des betriebsfertigen Gerätes beträgt nicht einmal DM 600,-, obwohl der 0-12 E bis auf zwei Festfrequenzen für Bild und Zeile technisch dem 10-12 E entspricht. Auch der Selbstbau dieses Oszillografen ist nach unseren ausführlichen, ausgezeichnet bebilderten Baumappen ein Kinderspiel und erfordert keinerlei spezielle Vorkenntnisse.

Technische Daten: Y-Verstärker: 3 Hz ... 5 MHz (+1,5 ... −5 dB), 8 Hz ... 2,5 MHz (± 1 dB); **Empfindlichkeit:** 25 mVss/cm; **Anstiegszeit:** max. 0,08 µ sec; **X-Verstärker:** 1 Hz ... 400 kHz (± 3 dB); **Empfindlichkeit:** 300 mVss/cm; **Kippteil:** 10 Hz ... 500 kHz grob in 5 Stufen und fein; Eingangswiderstände bei 1 kHz: Y-Verstärker, Abschwächer x 1: 2,7 M Ω (21 pF); Abschwächer x 10 und x 100: 3,3 M Ω (12 pF); **Synchronisation:** Eigen ±, Fremd, Netz; **Eingangsimpedanz:** 2,7 M Ω /21 pF; Phasenregler, 11 Röhren, gedruckte Schaltung; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/85 W; **Abmessungen:** 450 x 340 x 220 mm/10 kg.

Neue Preise:
Bausatz: . . . . . DM 449,-
Gerät: . . . . . DM 599,-
Mehrpreis für Abschirmzylinder: DM 45,-



Schul-Oszillograf 0-12/S

In Zusammenarbeit mit namhaften Pädagogen und Technikern entstand aus dem 0-12 E dieser für Lehr- und Demonstrationszwecke hervorragend geeignete Schuloszillograf mit Gleichspannungseingang, Vorrichtung für magnetische Ablenkung, direktem Zugang zu den Ablenkplatten und deutscher Frontplatte.

Technische Daten: Y-Verstärker bei Wechselspannung: 3 Hz ... 5 MHz (+1,5 ... −5 dB), 8 Hz ... 2,5 MHz (± 1 dB); **Y-Verstärker bei Gleichspannung:** 0 Hz ... 5 MHz (+1,5 ... −5 dB), 0 Hz ... 2,5 MHz (+1 dB); **X-Verstärker bei Wechselspannung:** 1 Hz ... 400 kHz (± 3 dB); **Anstiegszeit:** max. 0,08 µ s; **Max. Empfindlichkeit Y-Verstärker bei Wechselspannung:** 30 mVss/cm; **bei Gleichspannung:** 2 Vss/cm; **Max. Empfindlichkeit X-Verstärker:** 100 mVss/cm; **Eingangswiderstände bei 1 kHz: Y-Verstärker, Abschwächer x 1:** 2,7 M Ω (21 pF); **Abschwächer x 10 und x 100:** 3,3 M Ω (12 pF); **Y-Verstärker bei Gleichspannung:** 1,3 M Ω (47 pF); **Kippteil:** 10 ... 500 kHz, grob in 5 Stufen und fein; **Synchronisation:** Eigen +, Eigen −, Netz, Fremd; **Sägezahnausgangsbuchse:** 10 Vss/cm an 10 k Ω; **Netzanschluß:** 110/220 V/50 Hz/85 W; **Abmessungen:** 450 x 340 x 220 mm/10 kg.

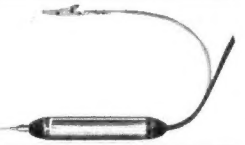
Nur betriebsfertig einschließlich Abschirmzylinder lieferbar.

Gerät: DM 699,-

Das Modell 10-30 S ist nicht mehr lieferbar

ABS-Taster 10 : 1 und 1 : 1 PK-1 (umschaltbar)
Bausatz: DM 24,- **Gerät: DM 31,-**

DEMO-Taster 337 C
Bausatz: DM 19,- **Gerät: DM 27,-**



Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,- auch auf Teilzahlung.

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges ☐

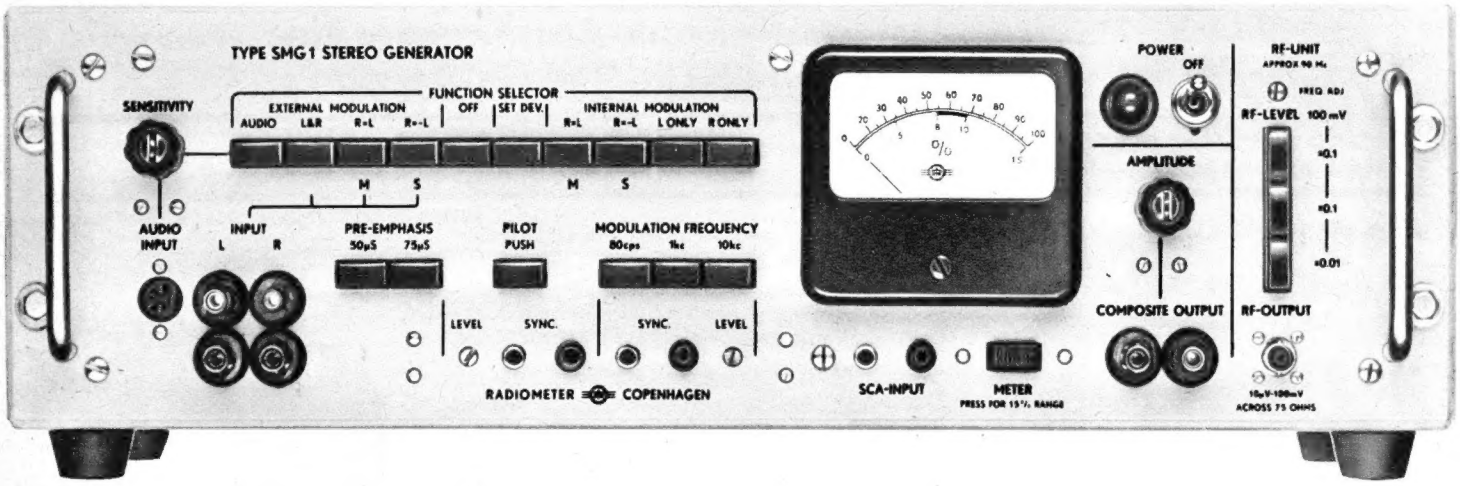
folgender Einzelbeschreibungen: _____

Abs.: _____

DAYSTROM GmbH

Abt. F 14
6079 Sprendlingen b. Frankfurt/Main, Robert-Bosch-Straße 32-38

STEREO GENERATOR TYPE SMG1



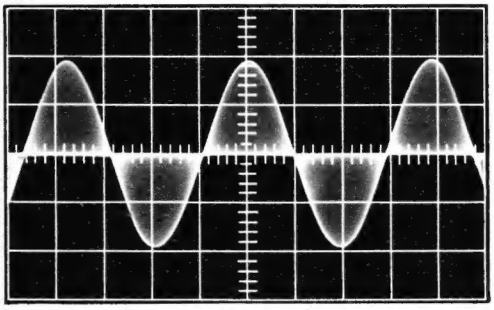


Fig. 1

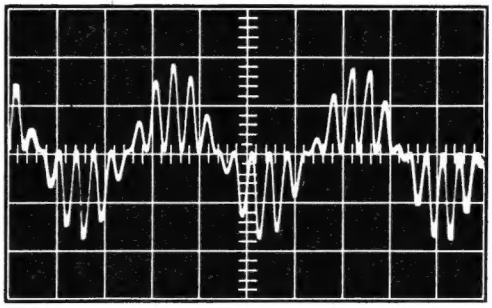


Fig. 2

Fig. 1 zeigt ein rechtes oder linkes Multiplexkanalsignal vom Gesamtsignalausgang.

Fig. 2 zeigt ein entsprechendes Signal, das mit dem Pilotsignal synchronisiert ist.

Der Stereo-Generator ist volltransistorisiert und entspricht den von der FCC genehmigten und den von der EBU empfohlenen Standards für stereophonischen Rundfunk. - Das Gesamtsignal kann zur Untersuchung von Stereovorsatzgeräten oder zur Aussteuerung von FM Messendern für 75 kHz Frequenzhub verwendet werden (besonders für Labor- und Entwicklungsarbeiten). - Das Gerät ist mit einem 90 MHz-Oszillator, dessen Frequenz durch das Gesamtsignal moduliert wird, ausgerüstet, sowie mit einem Stufenattenuator (10 µ V bis 100 mV). - Da für die Bedienung nur Drucktasten benutzt werden, ist es besonders für Service und laufende Produktionsprüfung von Stereoempfängern geeignet.

FUNKTIONEN:

1. Stereophonische Modulation des rechten (R) oder des linken (L) Kanals.
2. Mono (M) - oder Stereo (S) - Signal.
3. Stereophonische Modulation von Tonbändern oder Schallplatten.
4. SCA Modulation mit FM Unterträgerwelle.

BESONDERE EIGENSCHAFTEN:

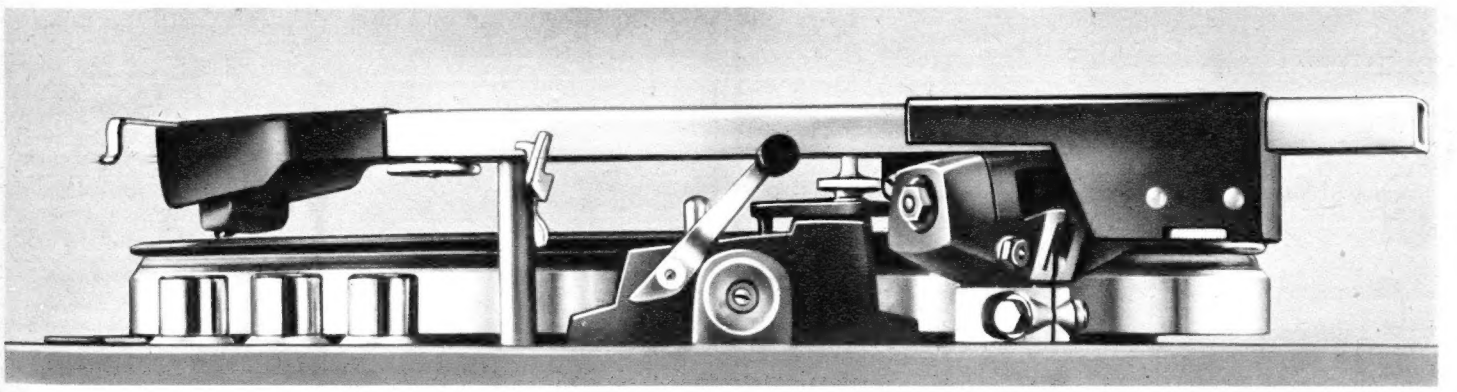
LR und MS Trennung > 40 dB.
Eigenverzerrung < 0.2%.
Umschaltbare Modulationsfrequenz von 80 Hz, 1 kHz und 5 kHz.
Bei Verwendung des RADIOMETER-Messenders MS 26 b Erweiterung des Frequenzbandes (54 bis 216 MHz).
Schnelle und einfache Druckknopfbedienung.

Alleinvertreter für Westdeutschland:

KURT HILLERKUS · KREFELD
Technisch-wissenschaftliche Instrumente

RADIOMETER

EMDRUPVEJ 72 · KOPENHAGEN NV · DÄNEMARK



Die neue Klasse: Der vollautomatische Hi-Fi-Plattenspieler!

Was Hi-Fi-Kenner sich schon lange wünschen, bietet ELAC jetzt mit **MIRAPHON 18 H:** den vollautomatischen Hi-Fi-Plattenspieler mit höchstem Bedienungskomfort!

MIRAPHON 18 H ist ein neues Laufwerk der ELAC-Studio-Serie. Mit einem einzigen Tastendruck werden sämtliche Funktionen gesteuert: Das Gerät wird gestartet, der Tonarm setzt genau in der Einlaufrille der Platte auf, kehrt nach dem Abspielvorgang selbsttätig in die Ausgangsstellung zurück, das Gerät schaltet sich ab. Jede der drei Starttasten ist gleichzeitig Stoptaste, mit der das Spiel unterbrochen werden kann.

Augenfällig für den hohen Bedienungskomfort ist auch der Tonarm-Lift. Er ermöglicht es, den Tonarm ohne „Handarbeit" an jeder gewünschten Stelle der Schallplatte exakt und sanft aufzusetzen. Schonender können Schallplatten kaum noch behandelt werden!

Nicht zu vergessen: Magnettonabnehmer mit Diamantnadel — Studio-Tonarm mit regulierbarer Auflagekraft (1 - 5 g) — Schwerer, dynamisch ausgewuchteter Plattenteller mit 30 cm ⌀ — Spezial-Hysterese-Motor. Der Preis: **418,– DM.**

Wir halten ausführliches Schriftmaterial über diese interessante Neuentwicklung für Sie bereit.

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

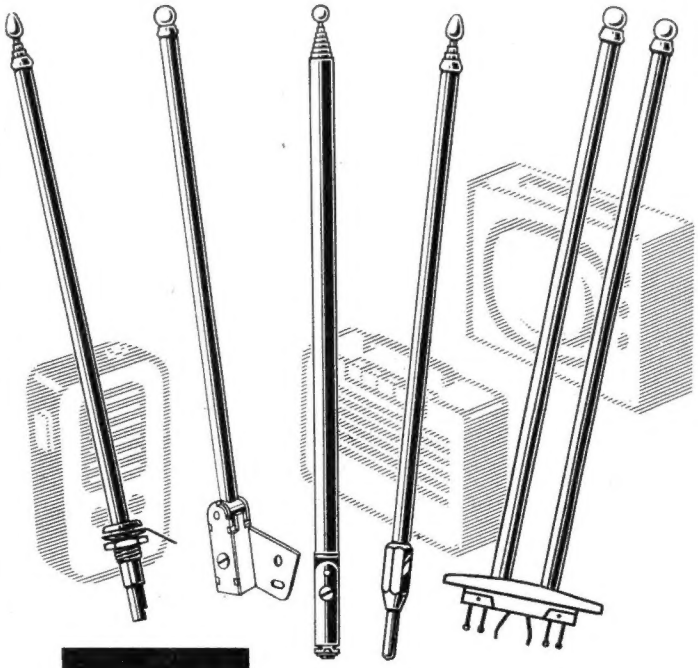
Gründungsmitglied des DHFI

MERULA jetzt noch besser

Dynamische Mikrofone mit breitem Frequenzband, Kugel- und Nierencharakteristik, für Ruf-, Kommando-Anlagen und Tonband-Hobbys.
Formschön und preiswert.

MERULA

F+H SCHUMANN GMBH
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4



ROKA

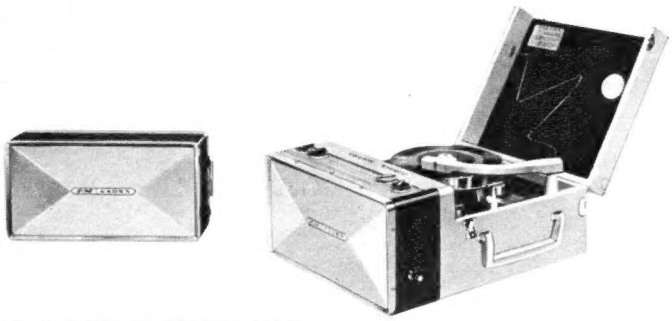
TELESKOP-ANTENNEN

für tragbare Kofferradios — Fernsehempfänger und Sprechfunkgeräte

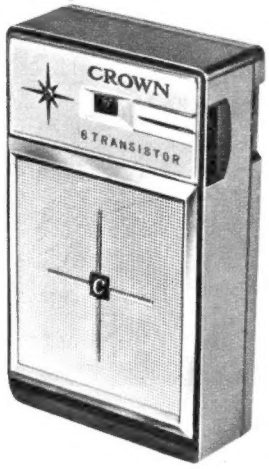
- zuverlässige Konstruktion
- hervorragende Kontaktgabe
- seit Jahren im In- und Ausland bewährt

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

CROWN



Modell STP-44, MW/UKW Stereo



CROWN RADIO GMBH
4 Düsseldorf
Heinrich-Heine-Allee 35
Telefon 27372
Telex 8-587907

Modell TR-690, MW, 6 Tr.

A+dlake RELAYS

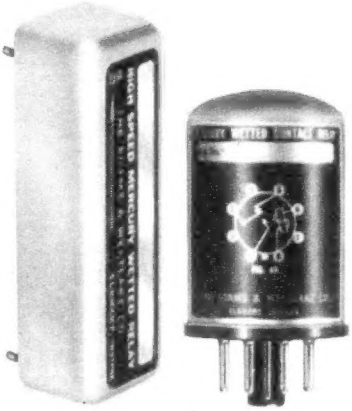
200 Schaltungen pro Sekunde

machen die Adlak-Relais der Serien:

MWS-16 000 und
MWS 7-16 000
(steckbare Ausführung)

sowie für Anwendung in gedruckten Schaltungen die Serien:

MWSA-16 000 und
MWSB-16 000



MWSA MWS

Kontaktbelastung:

U_{max}	500 V
I_{max}	2 A
P_{max}	100 VA

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

HAMEG-MESSGERÄTE

zuverlässig preiswert

Nachnahme-Versand – Kein Risiko
Volles Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen

Sie erhalten unsere Geräte auch bei nachstehenden Firmen:

Süddeutschland

Radio-Rim, München
Radio-Dräger, Stuttgart
Arlt-Elektronik, Stuttgart
Radio-Taubmann, Nürnberg
Ing. Hannes Bauer, Bamberg
J. Hörnlein, Würzburg
Röhren-Hacker, Karlsruhe
W. Jung KG, Mainz
Arlt, elektron. Bauteile, Frankfurt/Main
Mainfunk-Elektronik, Frankfurt/Main
Germar Weiss, Frankfurt/Main
Funkt. Versand Reuter, Haiger/Dillkreis

Westdeutschland

Arlt Radio-Elektronik, Düsseldorf
Radio-Fern, Essen
Radio v. Winssen, Dortmund

Norddeutschland

Gebrüder Baderle, Hamburg
Walter Kluxen, Hamburg
Dietrich Schuricht, Bremen
Technik-Versand, Bremen
Radio-Völkner, Braunschweig
Refag, Göttingen

Berlin

Atzert-Radio
Arlt Radio-Elektronik
Charlottenburger Motoren
Hans Hermann Fromm

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten

Universal-Oszillograph HM 107

Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz (-5 dB)
max. Empfindlichkeit 20 mV_{ss}
Meßeingang in V_{ss}/cm geeicht
Kippfrequenzen: 10 Hz - 150 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 184, EC 92, EZ 80, EZ 80 und DG 7-32

Bausatz komplett montiert mit Beschr. ohne Röhren **DM 238.–**
Gerät betriebsfertig **DM 400.–**
Teilerkopf Ü = 10 : 1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf **DM 24.–**

Universal-Oszillograph HM 112

Y-Verstärker 0-4 MHz (-3 dB)
max. Empfindlichkeit 50 m V_{ss}
geeichter Eingangsteiler (12 Stufen)
Calibr. Eichspannung 0,1 V_{ss}
Ausschr. vertikal max. 80 mm
geringe Driftschwankungen
X-Verstärker 0-400 kHz (-3 dB)
X-Ampl. 3:1 einstellbar
Kippfrequenzen: 8 Hz-160 kHz in 7 Stufen
Synchr. + int. – int. ext. (regelbar)
Triggerzusatz nachträglich einsetzbar
Röhren: EF184, EF184, ECC85, ECC85, ECC85, ECC85, ECC88, EZ81, EY86, 0A2, DH 13-32

Gerät kompl. mit Anleitung **DM 740.–**
Teilerkopf Ü = 10 : 1 HZ 20 **DM 24.–**
Demodulatorkopf HZ 21 **DM 24.–**
Triggerzusatz HZ 28 **DM 100.–**

Universal-Oszillograph HM 108

Mit Y-Verstärker 0-5 MHz (-5 dB)
max. Empfindlichkeit 50 mV_{ss}/cm
Meßeingang in 12 Stellungen geeicht
Kippfrequenzen: 10 Hz - 150 kHz
Röhren: 4x ECC 85, PCC 88, EF 184, EF 184, Strahlröhre DG 7-32 mit Ua 650 V

Gerät betriebsfertig **DM 500.–**
Teilerkopf Ü = 10 : 1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf **DM 24.–**
Lichtschutztubus **DM 4.–**

K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M. · Kelsterbacher Straße 17 · Telefon 67 10 17 · Telex 04-13866

ULTRON

Ein hervorragendes Meßgerät ist der Universal-RC-Generator SRG 22

Technische Daten:

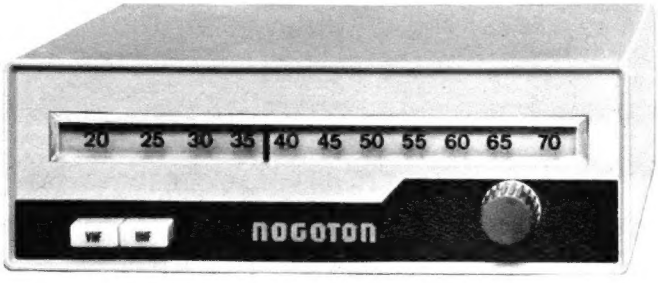
Sinus-Frequenzbereiche 20...200 Hz, 200...2000 Hz, 2...20 kHz, 20...200 kHz; Rechteck-Frequenzbereich 20...200 Hz, 200...2000 Hz, 2...20 kHz; Frequenzgenauigkeit besser als ±2% (±2 Hz); max. Sinus-Ausgangsspannung 5 Veff; Klirrfaktor kleiner als 1% (20...20 000 Hz); Schwankung der Ausgangsspannung ±0,5 dB bei 1000 Hz; max. Rechteck-Ausgangsspannung 10 Vss; Schwankung der Ausgangsspannung ±0,5 dB bei 1000 Hz. Komplexe Ausgangsspannung: Zusammengesetzt aus der 50-Hz-Netzfrequenz und einer frei wählbaren Frequenz (3...20 kHz) im Amplitudenverhältnis 4:1; max. Ausgangsspannung 10 Vss; Hochpaßfilter getrennt einschaltbar; Ausgangsimpedanz ca. 1,5 kΩ.

DR. HANS BÜRKLIN Industriegroßhandel
München 15, Schillerstr. 40 • **Düsseldorf 1,** Kölner Str. 42

DM 194.50

NOGOTON

Transistor-UHF-Konverter Type GC-61 TA



mit elektronischer Schaltautomatik, für Band IV und V des UHF-Bereichs (470–860 MHz = Kanal 21–70), mit Linearskala, kontinuierlicher Abstimmung, Umschaltung UHF-VHF durch 2 Schiebetasten, in modernem, formschönem Plastikgehäuse. 12 Monate Garantie. FTZ-Prüfnummer DH 20380.

Ein Gerät von höchster Leistungsfähigkeit, mit welchem Sie jedes ältere Fernsehgerät für den Empfang des 2. und aller weiteren Programme erweitern können.

Lieferung nur über den Fachhandel

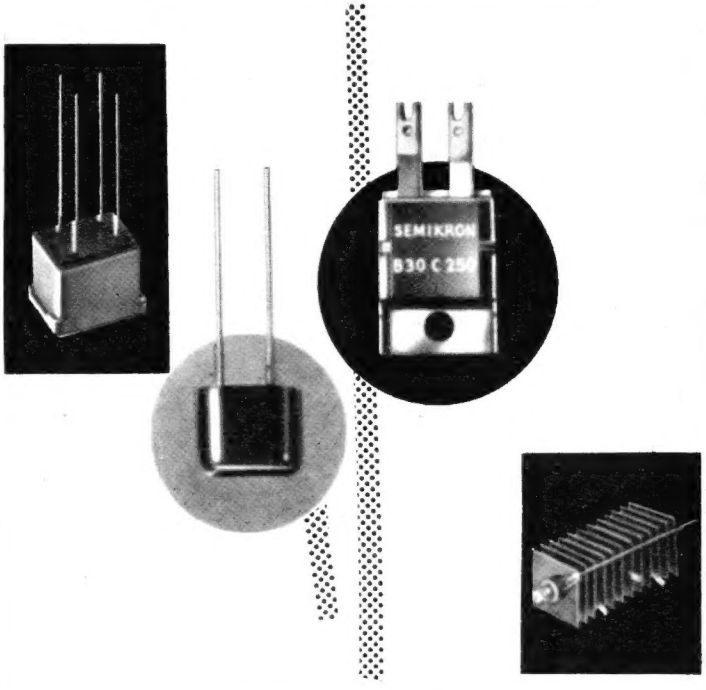
NOGOTON Norddeutsche Gerätebau
287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postfach 153 Fernruf (04221) 3860 FS 02-44347

Ein Begriff für moderne Hochfrequenztechnik

SEMIKRON

Silizium-Kleingleichrichter
Selen-Kleingleichrichter

für die moderne Elektronik
Spezialausführungen bis 1000 Volt Anschlußspannung



SEMIKRON

Gesellschaft für Gleichrichterbau und Elektronik m. b. H.
85 Nürnberg, Wiesentalstraße 40, Telefon 3 01 41, Fernschr. 06-22155

Qualitäts-Tonbänder

in jeder Preislage

- für Studiozwecke
- für Heim, Schule und Kirche

Uneingeschränkte Garantie

Irish stellt Qualitätstonbänder für jeden Verwendungszweck her, sowohl für den Amateur als auch für den professionellen Bedarf. Irish bietet Spitzenqualität zum Standardpreis. Der spezielle Irish-Ferro-Sheen-Prozeß verhütet den Oxyd-Abrieb, er schont die Köpfe und sorgt für überragende Tonqualität. Für jedes Irish-Band wird 100% uneingeschränkt garantiert.
Jede 5-, 5¾- und 7-Zoll-Spule ist mit Signierband versehen. Dieses Band erleichtert das Erkennen der Aufnahmen beim Lagern in Regalen oder Bücherschränken und es schützt außerdem die wertvollen Aufnahmen.

Tonband Serie 190

Standard
1½ mil acetate
Langspiel
1 mil acetate
1 mil Mylar*
Doppelspiel
½ mil Mylar*

Professional-Tonband Serie 200

Standard
1½ mil acetate, 1½ mil Mylar*
Langspiel
1 mil acetate, 1 mil Mylar*
Doppelspiel
½ mil Mylar*

* geschützter Name

Shamrock
Tonband
FÜR EXPERIMENTE UND DEN AMATEUR

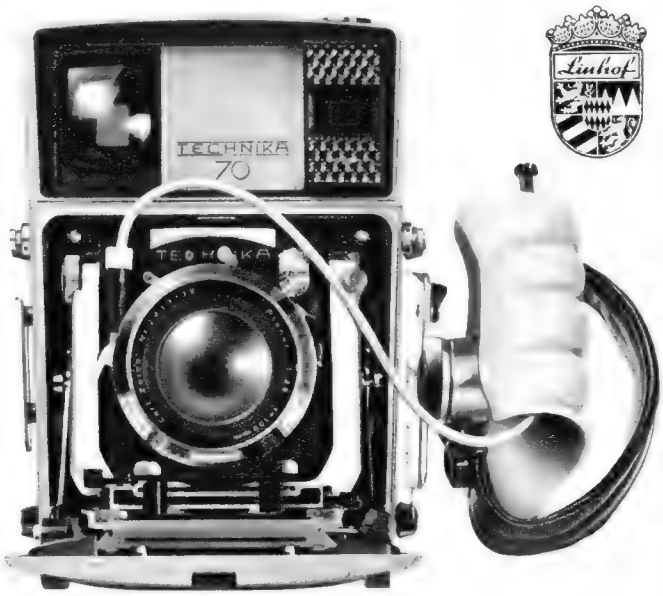
Dieses Band ist besonders preiswert für alle jene Anwendungen, die keine allzu hohen Anforderungen erfüllen müssen. Erhältlich auf 5x7"-Rollen in Plastik- oder Mylar-Kassette in den Stärken 1–0,5 und 1,5 mil.
An Stelle der Shamrock-Verpackung kann auch eine neutrale für eigene Eindrucke geliefert werden.

United Stereo Tapes Division of Ampex

Ein vollständiges Repertoire bespielter 4-Spur-Bänder – fordern Sie einen Katalog an!

Vollständige Preislisten und sonstige Unterlagen auf Anforderung

MORHAN
EXPORTING CORPORATION
458 Broadway, New York 13, N. Y.



TECHNIKA 70

6,5 x 9 cm **2¼ x 3¼ in.**

die universelle Kamera für höchste Ansprüche

Für Fotofreunde, die höchste Ansprüche stellen, entscheiden die Vorteile der TECHNIKA 70, der modernsten Präzisions-Kamera des großen Aufnahmeformats: großer, gekuppelter Leuchtrahmen-Meßsucher für 3 Brennweiten mit einem Abbildungsmaßstab von nahezu 1 : 1 – vollautomatischer Ausgleich von Parallaxe und Bildfeldschwund – Pendelzeiger im Sucher zur einfachen Kontrolle der Senkrechtlage der Kamera – eingebauter Belichtungsmesser – verstellbares Schnellwechselrückteil und schwenkbare Standarte zu jeder gewünschten Beeinflussung von Perspektive und Tiefenschärfe – 3facher Auszug bis 310 mm für Makro- und Mikroaufnahmen – Schnellschaltschieber für Kurvenwechsel – Wechselobjektive vom extremen Weitwinkel- bis zum Teleobjektiv – umfangreiches Zubehör für alle fotografischen Aufgaben – wahlweise Super Rollex-Kassette für 10 Aufnahmen 56 x 72 mm auf B II/8-Rollfilm oder Cine Rollex für über 50 Aufnahmen auf perforiertem 70-mm-Film – Doppelkassetten 6,5 x 9 cm für Platte und Planfilm – Polaroidrückteil für die Sofortbildfotografie. – Die TECHNIKA 70 wird auch ohne Meßsucher und Belichtungsmesser als STUDIENKAMERA 70 geliefert.

Lassen Sie sich LINHOF-Kameras, -Stative und Stativköpfe sowie Zubehör von Ihrem Fotohändler zeigen oder fordern Sie von uns den Farbprospekt FU 7 an.

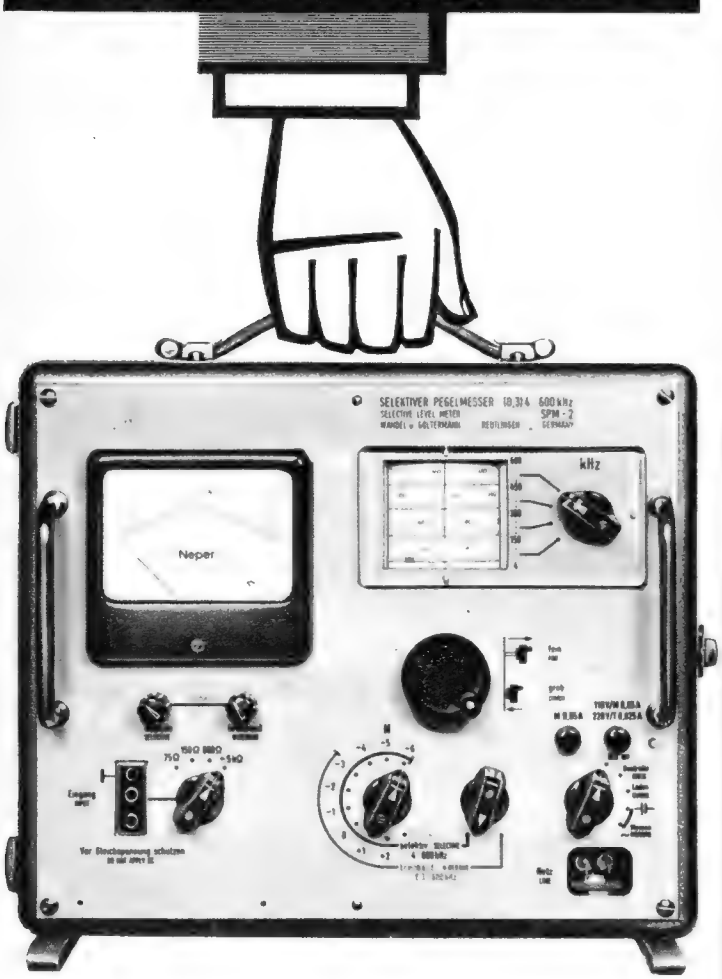
Linhof

Nikolaus Karpf KG · Präzisions-Kamera-Werke · 8 München 25

Der Beginn einer neuen Pegelmeßtechnik

Frequenzbereich 300 Hz...600 kHz (selektiv ab 4 kHz)

Pegelsender PS-3	**Breitband- und Selektiv-Pegelmesser SPM-2**
Pegelbereich −65 . . . +2 db	sel. −70 . . . + 20 db
Ausgang symmetrisch	br. −50 . . . + 20 db
Feinverstimmung ± 4 kHz	Eingang symmetrisch



Transistorbestückt — handlich — leicht — sofort einsatzbereit!

Eingebaute, aufladbare Batterien für 10 Stunden Dauerbetrieb. Eingebautes Ladegerät. Mit und ohne Batterien auch am Netz verwendbar. Eichoszillator im Pegelmesser, temperaturstabil und unabhängig von Betriebsspannungsschwankungen, Unsicherheit unter 1%. Geringer Eigenklirrfaktor, sehr lineare Eingangsschaltung des Pegelmessers, dadurch auch direkte Messungen am Gabelstiel von Zweidrahtleitungen erlaubt. Durch Unabhängigkeit vom Netz sowie symmetrischen und erdfreien Eingang lassen sich bei Pegelmessungen Erdschleifen sicher vermeiden. In Neper- oder db/V-Ausführung lieferbar. Weitere Geräte in Vorbereitung.
Fordern Sie ausführliche Prospektunterlagen an!

WANDEL u. GOLTERMANN

7410 Reutlingen / Württ. · Ruf 07121/226 · Telex 07 29 833

Zur Funkentstörung im Kraftfahrzeug

verwendet der auf rationelle Arbeit bedachte Handwerker die bewährten BERU-Entstörmittelsätze. Sorgfältig von Motoren- und Radiofachleuten zusammengestellt findet er griffbereit für jeden Fahrzeugtyp alle Entstörmittel, die er für ein bestimmtes Fahrzeug braucht. Das ist bequem und schützt vor Bestellfehlern. Nützen Sie diesen Vorteil. Verwenden Sie zur Kraftfahrzeug-Entstörung

BERU-FUNKENTSTÖRSÄTZE

Verlangen Sie die Sonderschrift 433 ES.

BERU VERKAUFS-GMBH/7140 LUDWIGSBURG

Mesa-Transistor, Simiblock und Satellitenröhre

Siemens-Zwischenbilanz auf dem Bauelementegebiet

Vor kurzem hat Siemens bekanntgegeben, daß es den sechsmillionsten Mesa-Transistor ausgeliefert hat. Aus dieser Zahl läßt sich die Geschwindigkeit erkennen, mit der die technische Entwicklung und ihre Umsetzung in die Praxis heute voranschreitet. Vor etwa vier Jahren brachte Siemens eine Mesa-Type auf den Markt, deren Grenzfrequenz für alle Anwendungen bis einschließlich Bereich III ausreichend war. Schon zwei Jahre später wurde ein weiterer Transistor ausgeliefert, mit welchem man den UHF-Teil von Fernsehgeräten aufbauen konnte. Weitere Typen für andere besondere Einsätze wurden geschaffen, darunter eine Ausführung des Mesa-Transistors in koaxialer Bauweise, mit der eine maximale Schwingfrequenz von 3,5 GHz erreicht werden kann.

Neben den Germanium-Transistoren beschäftigt man sich intensiv mit Dioden und Transistoren aus Silizium. Auf dem Gebiet der Dioden ist die Entwicklung schneller Schaltdioden für logische Schaltungen praktisch abgeschlossen. Die Silizium-Transistoren werden in absehbarer Zeit in einer lückenlosen Reihe vorliegen, mit der man alle wesentlichen Forderungen der industriellen Elektronik erfüllen kann.

Die Transistorisierung von Geräten wird besonders dadurch gefördert, daß auch die passiven Bauelemente ständig verkleinert wurden bzw. werden. Die Miniaturisierung hat z. B. bei den Kondensatoren deutliche Fortschritte gemacht. Besonders interessante Ergebnisse dieser Entwicklungsarbeit sind der MKL- und der MKY-Kondensator. Bei der ersten Type wird auf einen Papierträger, der später wieder entfernt wird, zuerst ein Kunststoff-Dielektrikum und dann auf dieses ein Metallbelag aufgebracht. Dadurch erreicht man bei gleichartigen elektrischen Eigenschaften eine außerordentliche Verkleinerung des Kondensators.

Bei der zweiten Type besteht das Wesentliche darin, daß man ein ähnlich wie bei dem MKL-Kondensator hergestelltes Dielektrikum aus Polystyrol mit Zusätzen versieht, die solchen Kondensatoren die Eigenschaft der „Selbstheilung" nach Durchschlägen verleihen. Die Daten dieses Kondensators sind denen des Styroflex-Kondensators ähnlich. Er ist aber dabei selbstheilend und besitzt eine ganz wesentlich vergrößerte Volumen-Kapazität.

Besonders weit vorangeschritten ist die Miniaturisierung von Speicherringkernen. Es stehen heute Ringkerne zur Verfügung, die nur einen Durchmesser von 0,5 mm haben und durch die Art des für ihre Herstellung verwendeten Ferrit-Materials über einen weiten Bereich der Betriebstemperatur ohne Temperaturkompensation arbeiten können. In der Weiterentwicklung der Ferrit-Materialien wurden wesentliche Fortschritte erzielt, die es erlauben, für Spulen aller Art kleinere Schalenkerne als bisher zu verwenden.

In der Schaltungstechnik erwartet man wesentliche Impulse von der ebenfalls bei Siemens entwickelten Simiblockbauweise. Hier lassen sich – und das ist das Wesentliche – bis zu 30 serienmäßige Bauelemente in einem Kubikzentimeter zusammenpacken und zuverlässig die gewünschten elektrischen Verbindungen zwischen den Bauelementen herstellen.

Für Schwerhörigen-Geräte und ähnliche Anwendungen werden Karbowid-Widerstände so kleiner Abmessungen hergestellt, daß man sie nur noch mit Hilfe von Lupen verarbeiten kann. Im Zuge der Entwicklungsarbeiten entstanden Metall- und Metalloxyd-Widerstände, die sich in ihren Temperaturabhängigkeiten von den Karbowiden unterscheiden. Diese Techniken ermöglichten auch die Herstellung kleinster Einstellwiderstände.

Das Gebiet der Festkörperschaltkreise ist Gegenstand intensiver Laborarbeit. Vorgestellte Labormuster lassen auch hier in absehbarer Zeit praktische Anwendungsvorschläge erwarten.

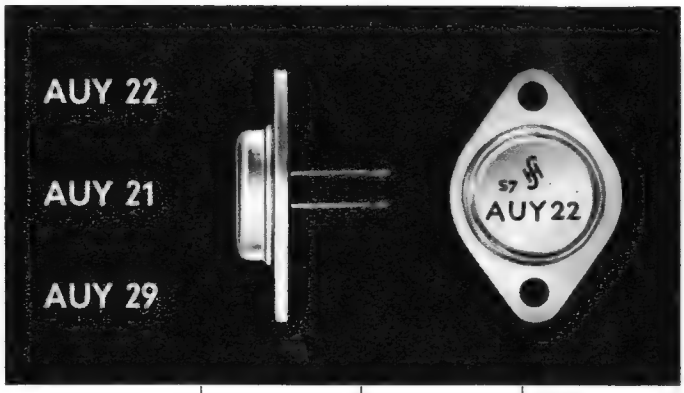
Die Röhre wird in zwei Bereichen auch weiterhin trotz der fortgeschrittenen Transistortechnik eine beherrschende Stelle einnehmen. Einmal ist das auf dem Sektor der Leistungs-Senderöhren der Fall. Die hohen Spannungen, mit denen man diese Röhren betreiben kann und der gleichfalls mögliche hohe Betriebsstrom ergeben zusammen ein Leistungsniveau, das von den Transistoren nicht erreicht wird. Zum anderen behalten die Röhren auch in den Bereichen höchster Frequenzen ihre Bedeutung, in welchen Transistoren wegen der Grenzen ihrer Betriebsfrequenz nicht verwendet werden können.

Ferner liegt ein lückenloses Programm von Leistungs-Senderöhren vor, das alle wesentlichen Anwendungen berücksichtigt, wobei festzustellen ist, daß neben den Senderöhren für Nachrichtenverbindungen, Rundfunk- und Fernsehsender vor allem die Röhren hoher Leistungen für die industrielle Technik an Stückzahl und Bedeutung zunehmen. Aus den heute schon zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten in der verarbeitenden Industrie seien nur genannt: Generatorröhren für Kapazitätstrocknung, z. B. zur Holzverleimung, oder für induktive Erwärmung, z. B. zum partiellen Härten von Metallteilen. Eine neue und interessante Anwendung sei noch genannt: Die stärkste Siemens-Senderöhre, die eine Hochfrequenzleistung von 500 kW abgibt, wird u. a. für den Impulsbetrieb in Teilchenbeschleunigern verwendet.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

SIEMENS

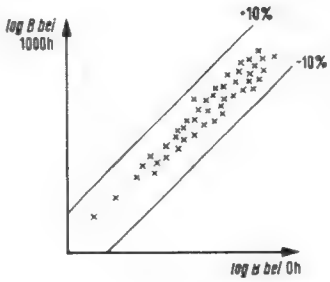
Elektronisch schalten und regeln mit den Leistungstransistoren



	$-U_{CBO}$	$-U_{CEO}$	$-I_C$
AUY 22	80 V	60	8 A
AUY 21	65 V	45	10 A
AUY 29	50 V	32	15 A

T_{jmax} = 100 °C $R_{thG} \leqq$ 1,5 grd/W

Konstanz der Stromverstärkung bei 100 °C — Lagerung über 1000 Stunden



AUS UNSEREM FERTIGUNGSPROGRAMM:

UHF-Transistoren
VHF-Transistoren
NF-Transistoren
Germanium-Richtleiter
Tunneldioden
Silizium-Dioden
Photodioden
Heißleiter
Hallgeneratoren

263-001-2

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

RADIO CORPORATION OF AMERICA

Neue Si-Kleinsignal-Transistoren für die kommerzielle Elektronik

NPN-Planar-Typen im hermetisch dichten Metallgehäuse

1. Typenserie 40231 bis 40234

U_{CEO} max: 18 V, U_{EBO} max: 5 V
J_C max: 100 mA
P_C max, bei t_{ugb} 25°C = 0,5 W
f β 1 = 60 MHz, β von 35 bis 470

2. 2 N 3241 und 2 N 3242

U_{CEO} max: 25 V, U_{EBO} max: 5 V
J_C max: 200 mA, P_C max, bei t_{uyb} 25°C = 0,5 W
f β 1 = 60 MHz, β von 70 bis 375
B_{min} = 50 und 75

Abmessungen aller Typen:
Durchmesser: max 5,9 mm, Höhe: max 5,4 mm

Neue Silizium-Leistungstransistoren für NF-Verstärker, Stabilisierungsschaltungen und Gleichspannungswandler

TYPE:		40250	40251
max U_{CEO}:		40 V	40 V
I_C max:		4 A	15 A
B_{min}, 1/2 I_C max:		25	15
P_C, 25°C t_{GH}:		29 W	117 W
f_t:		1 MHz	0,5 MHz
Gehäuse:		kl. TO-3	TO-3
Preise:	1-99	DM 7.35	DM 16.70
	100-999	DM 5.40	DM 11.10

Unsere Hauszeitschrift ENATECHNIK - NOTIZEN berichtet laufend über neue Produkte des Vertriebsprogrammes. Auf Anforderung senden wir sie Ihnen gern.

Autorisierter RCA-Vertrieb:

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE · ENATECHNIK
2085 QUICKBORN BEI HAMBURG
Schillerstraße 14
Fernruf (Vorw. 04106) 8222, Telex 02-13590

Für Höchstfrequenzen baut Siemens Scheibentrioden und Wanderfeldröhren. Die erstgenannten sind neben der bekannten Verwendung in kommerziellen Nachrichtensystemen besonders für Weltraummeßsonden vorgesehen. Unter den Wanderfeldröhren ist eine Type speziell für Richtfunksysteme mit sehr hoher Kanalzahl – für 1800 bis 2700 Kanäle – konstruiert. Eine Wanderfeldröhre hoher Leistung arbeitet schon seit einiger Zeit in Italien als Sendröhre für die Satellitenübertragung. Eine weitere wird noch in diesem Sommer in der Bodenstation Raisting in Betrieb genommen.

Interessant war es, zu erfahren, daß auf dem Röhrengebiet des Hauses Siemens der Umsatz angestiegen ist – trotz des ständig weiteren Vordringens der Transistoren. Ser.

KW-Sender und -Empfänger

Auf 32 Seiten werden vor allem Sender und Empfänger für den Funkamateur aufgeführt. Beginnend mit dem Bausatz für einen einfachen Empfänger erstreckt sich das Angebot über ein Peilgerät, mehrere hochwertige Amateurempfänger der Spitzenklasse zunächst bis zum modernen Einseitenband-Transceiver. Dann folgen Sender und Empfänger für das 2-m-UKW-Band und verschiedene Handfunksprechgeräte. Den Abschluß bilden Stereoverstärker sowie ein Sonderangebot über niederfrequente Sprachpaßfilter, Modulationsübertrager und Trenntransformatoren (*Werco, Werner Conrad*, Hirschau).

Stereo-aktiver Hessischer Rundfunk

Der Hessische Rundfunk wird entgegen der Angabe in unserer *Tabelle zum Stand der Rundfunkstereofonie* (Heft 11/1964, Seite 280) nicht erst im Dezember 1964 Stereo-Sendungen aufnehmen, sondern voraussichtlich schon in diesem Herbst, und zwar nicht nur über den UKW-Sender Feldberg, sondern sogleich auch über die UKW-Sender Rimberg, Meißner und Hardberg/Odenwald, wodurch der weitaus größte Teil des Sendebereiches mit Stereo-Programmen versorgt werden kann.

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Das modernisierte Tagesschau-Studio des Norddeutschen Rundfunks – ein Bericht über die weitgehende Automatisierung und Zentralbedienung der Technik

Ein LC-Meßgerät mit fünf Bereichen nach dem Hochfrequenz-Resonanzverfahren

Elektronisch stabilisiertes Universal-Netzgerät mit zwei weiten Spannungsbereichen

Gerätebericht und Schaltungssammlung: *Saba-Schauinsland T 154*

Nr. 15 erscheint am 5. August 1964 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 644 83 99.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 12. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 551625/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Capstanmotor

*FUNKSCHAU 1964, Heft 10, Seite *722*

Auch die Übersetzung des Wortes *Capstan* mit *Tonwelle* trifft nicht den Kern der Sache. Erstens ist nicht die Welle das Wesentliche, sondern das am Band angreifende und das antreibende Element, also die Tonrolle. Zweitens wird mit dem Begriff Capstan nicht nur das Antriebselement für ein Tonband bezeichnet, sondern auch das Antriebselement für andere bandförmige Aufzeichnungsträger einschließlich Magnetbänder für Fernsehsignale und Datenspeicherung und Filmstreifen. Der Begriff Capstan umfaßt also sowohl Reibradantriebe für unperforierte bandförmige Aufzeichnungsträger als auch Zackenrollen für perforierte bandförmige Aufzeichnungsträger. Capstan ist daher wohl am besten mit *Antriebsrolle* zu übersetzen. Der Capstan-Motor ist also allgemein gesprochen der Antriebsmotor für den betreffenden Aufzeichnungsträger. Die Übersetzung *Tonmotor* ist natürlich nicht falsch und für den betreffenden Fall sogar zweckmäßiger als der etwas farblosere Begriff *Antriebsmotor*, dasselbe gilt für Capstan-Tonwelle, da die Tonwelle und die Tonrolle häufig ein Bauteil sind.

Übersetzungen aus einer Fremdsprache werden immer ein Problem bleiben, zumal sich der Bedeutungsbereich der einzelnen Begriffe in den verschiedenen Sprachen häufig nicht deckt.

Dr. Dieter v. Bezold, Ottenburg

Emitterfolger

*FUNKSCHAU 1964, Heft 10, Seite *722*

So erfreulich es ist, wenn solche weniger häufigen Begriffe bzw. seltene Schaltungen besprochen und erläutert werden, so will mir doch die vorgeschlagene Bezeichnung nicht gefallen. Zwar gibt es noch keine endgültige Norm für die Bezeichnung der Transistor-Grundschaltungen, aber man kann doch wohl sagen, daß sich die Bezeichnungen *Emitterschaltung* und *Basisschaltung* fast allgemein durchgesetzt haben. Nachdem in beiden Fällen die dem Eingang und Ausgang gemeinsame Elektrode den Namen gibt, wäre zu wünschen, daß auch die Bezeichnung *Kollektorschaltung* allgemein angenommen würde. Abgesehen davon, daß nicht einzusehen ist, warum hier und nur hier die *Funktion* für die Namensgebung maßgebend sein soll, möchte es mir scheinen, daß die Bezeichnungen *Emitterfolger* und (noch schlimmer) *Emitterverstärker* zu Mißverständnissen, Irrtümern und sogar Verwechslungen führen können. Derartige Gefahren sollten doch aber gerade in der technischen Literatur vermieden werden.

Ferdinand Jacobs, Enzberg

Anerkennung in Stockholm

Jedesmal lese ich mit großem Vergnügen Ihre ausgezeichnete Zeitschrift FUNKSCHAU. Die Artikel sind so gehalten, daß sowohl der Techniker wie auch der Laie viel daraus lernen können.

Als Lehrer an einem technischen Gymnasium in Stockholm habe ich die Zeitschrift besonders lehrreich gefunden. Dabei bin ich auf den Gedanken gekommen, daß es außerordentlich gut wäre, wenn ich von Artikeln oder von Teilen von Artikeln Abschriften machen könnte, um den Schülern Gelegenheit zu geben, mit einer guten deutschen Zeitschrift von elektronischem Inhalt Bekanntschaft zu machen. Am Ende des dreijährigen Schulgangs werden unsere Schüler Elektroingenieure, und man kann voraussetzen, daß sie auch dann die FUNKSCHAU kaufen und lesen wollen.

Gunnar Thorsell, Lidingö/Schweden

Neue Heathkit-Liste

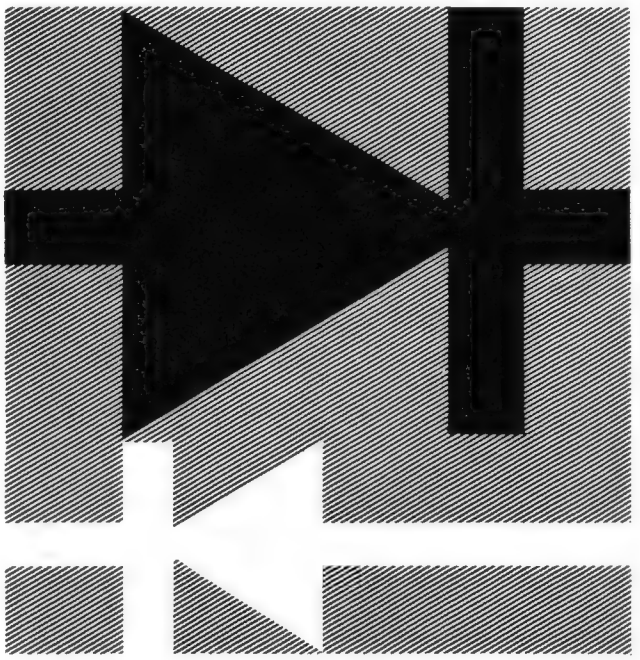
Elektronische Meß- und Prüfgeräte, Funk-Amateurgeräte, Hi-Fi- und Stereoanlagen ist der Titel einer 24 Seiten starken Liste, deren Angebot bei der Elektronenorgel in Bausatzform beginnt und die über den Breitbandoszillografen und den Wobbelsender bis zum Handfunksprecher alles das anbietet, was ihr Titel umreißt. Bei der Vielzahl der genannten Geräte müssen wir uns auf einige Besonderheiten beschränken, nach denen unsere Leser sehr oft fragen. In Bausatzform oder fertig aufgebaut sind z. B. erhältlich: Hf-Gütemesser, SSB-Amateurgeräte aller Art, Transistor-Stereoverstärker, Stereo-Tuner, Peilempfänger, Echolot, Transistor-Drehzahlmesser und Schul-Analogrechner (*Heathkit, Daystrom GmbH*, Sprendlingen/Frankfurt).

Phono- und Tonbandzubehör

Dieses Heft ist eine nützliche Zusammenstellung und eine willkommene Hilfe für den Ersatzteil-Verkauf des Fachhandels. Unter anderem sind die Systeme und die Saphire der verschiedenen Modelle von sieben bekannten Phonogeräte-Herstellern aufgeführt. Neben Ersatzteilen, wie Tonarme und Achsen, enthält die Broschüre auch Zubehör für Tonmöbel. Vom Tonbandzubehör seien die verschiedenen konfektionierten Verbindungskabel und Zwischenstecker genannt (*Retron GmbH & Co., KG*, Göttingen).

Dioden von der SEL

Die SEL stellt ein ausgewähltes Programm von Dioden für die nachrichtentechnische Datenverarbeitung, Meß- und Regeltechnik sowie für Rundfunk, Fernsehen und Phono vor.



kurzfristig lieferbar

Germanium Golddraht-Dioden
G 498, G 498.1, G 502, G 580

Silizium Epitaxial-Planar-Dioden
BAY 31, BAY 36, BAY 52
S 406, S 407, S 431

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen und Preisliste bei uns an.

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
85 Nürnberg, Platenstraße 66
Fernsprecher (0911) 44 17 81
Fernschreiber 06-22212

62074

funkschau-lexikon

SCHNELLE (VELOCITY)

Die Nadel eines Schallplattenabtasters wird, einer sinusförmigen Schallrille folgend, pendelartig nach der Funktion

$$a = \widehat{A} \cdot \sin \omega t \qquad (1)$$

um ihre Ruhelage ausgelenkt. Darin sind a die momentane Auslenkung, $\widehat{A}$ die Maximalamplitude, $\omega = 2\pi f$ die Kreisfrequenz der Aufzeichnung und t die Zeit. Die Nadel geht also mit einer gewissen Geschwindigkeit durch die Nullage ($a = 0$) hindurch, hält im äußersten Auslenkpunkt ($a = \widehat{A}$) einen Augenblick inne, um ihre Richtung umzukehren, schlägt dann über die Nullage zur anderen Seite aus, schwingt wieder zurück und so fort. Dabei zeigt sich, daß die Auslenkgeschwindigkeit oder, wie man auch sagt, die *Schnelle* beim Nulldurchgang am größten und beim Spitzenwert $\widehat{A}$ der Auslenkung am kleinsten, nämlich gleich null wird. Die Schnelle v gehorcht also einer ähnlichen Funktion wie die Auslenkung a – genauer ihrer zeitlichen Ableitung (dem ersten Differentialquotienten):

$$v = \frac{da}{dt} = \widehat{A} \cdot \omega \cdot \cos \omega t \qquad (2)$$

Das heißt: Erhöht sich etwa bei konstanter Amplitude die Frequenz einer Schwingung, so steigt proportional dazu die Schnelle. Das ist auch leicht einzusehen; denn soll die Abtastnadel in der Lage sein, den pro Zeiteinheit viel häufigeren Auslenkungen zu folgen, muß sie in derselben Zeiteinheit auf wesentlich höhere Auslenkgeschwindigkeiten beschleunigt werden.

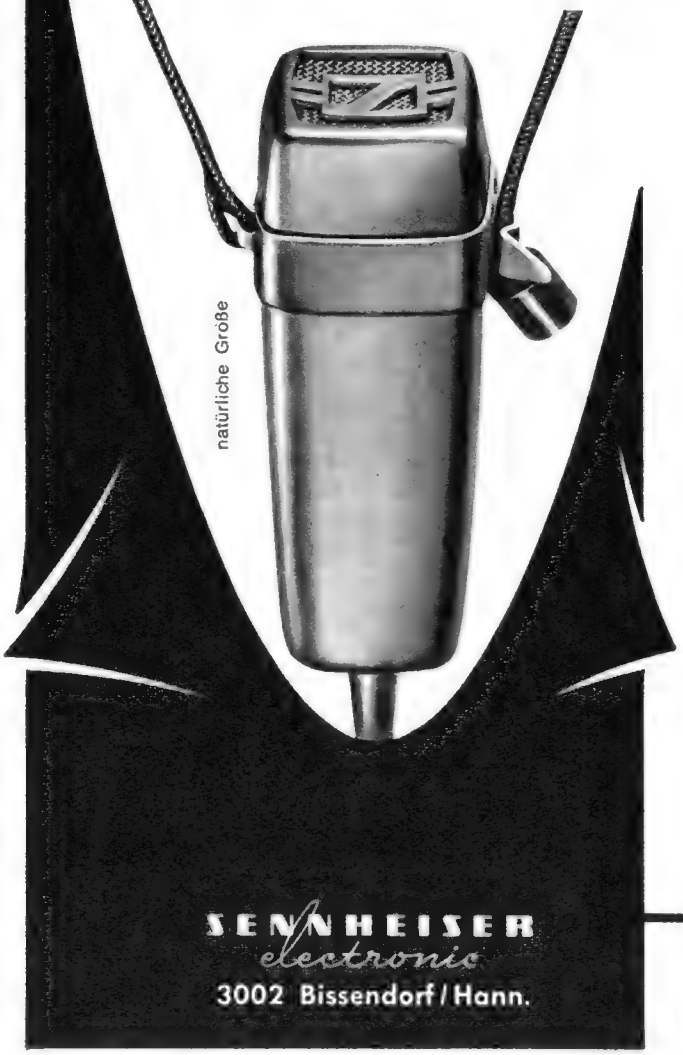
Die Schnelle wird in der Akustik oft zur Beschreibung von Schwingungsvorgängen herangezogen. Daß sie weniger anschaulich ist als die Amplitude, mag daran liegen, daß das menschliche Ohr als Druckempfänger arbeitet. Magnetische und dynamische Tonabnehmer liefern jedoch eine der Schnelle proportionale Ausgangsspannung. Im Interesse eines geradlinigen Wiedergabefrequenzganges müßten also Schallplatten mit konstanter Schnelle (d. h. nach den Höhen hin abnehmender Amplitude) geschnitten sein. Für die Praxis haben sich zweckmäßige Abweichungen von dieser Regel eingeführt: Die Tiefen unterhalb etwa 300 Hz werden abgesenkt, um zu große Auslenkwinkel und Rillenüberschneidungen zu vermeiden. Dagegen werden die Höhen über etwa 3000 Hz des besseren Rauschabstandes wegen angehoben. Diese *Schneidkennlinien* (der Schnelle) sind in ihrem Verlauf, wenn auch unterschiedlich von Land zu Land, genormt.

zitate

40 % der Kosten einer Rakete gehen auf das Konto Elektronik, bei den Satelliten sind es schon 70 % und bei der Bahnverfolgungs- und Lenkungsanlagen sogar 90 %. Unglücklicherweise hat die überwiegende Mehrzahl aller Versager während des Fluges, nicht zu reden von den Startverzögerungen, eben diese teure Elektronik als Ursache (*James E. Webb*, Chef der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde NASA, in einem Vortrag in Washington).

Die Anziehungskraft des Amateur-Fernsehens auf Männer, die beruflich in der Fernsehtechnik tätig sind, ist nicht leicht zu erklären. Vielleicht ist es die Ruhe, mit der sie hier privat arbeiten können, oder der Wegfall von unabänderlichen Richtlinien oder einfach die Befriedigung, aus Bastelkistenmaterial im Wert von vielleicht 50 DM ein Gerät zu bauen, das das Hundertfache kostet, wenn man es von einer Fabrik kaufen würde (*Michael Cox*: Fernsehamateure in England, *Electronics Weekly*, 6. Mai 1964).

Lavalier-Mikrophon MD 212 ein Umhängemikrophon, das natürlich klingt



Was soll das heißen? – Ein Mikrophon, das scheint doch selbstverständlich, hat doch für naturgetreue Aufnahmen zu sorgen. – Stimmt! Aber haben Sie sich schon einmal Gedanken darüber gemacht, wie das bei einem Umhängemikrophon geschehen soll, das akustisch vollkommen „vorschriftswidrig" getragen werden muß? – Hier nur 2 Beispiele für Schwierigkeiten, die es zu überwinden galt:

Problem 1

Ein Umhängemikrophon kann der Sängerin nicht mit der Einsprache vor den Mund gehängt werden (das sähe aus wie ein Maulkorb). Lavalier-Mikrophone hängen meistens vor der Brust. Das hat aber, verwendet man eine normale Mikrophonkapsel, den entscheidenden Nachteil, daß die hohen Frequenzen nicht recht zur Geltung kommen, weil sie das Mikrophon nur seitlich streifen.

Abhilfe

Jede Aufnahme, wie nebenan beschrieben, klingt dumpf. Ein Nachteil, den Umhängemikrophone früher allgemein hatten. – Nach langwierigen Versuchen haben wir dem MD 212 durch spezielle Maßnahmen einen derart günstig verlaufenden Frequenzganggegeben, daß unser Lavalier-Mikrophon gerade dann natürlich klingt, wenn es in der akustisch fast unmöglichen Lage vor der Brust hängt.

Problem 2

Weiterhin, durch die Trageweise bedingt, besteht die Gefahr der ständigen Reibung des Mikrophongehäuses und der Schnur an der Kleidung des Künstlers. Diese mechanisch hervorgerufenen Geräusche können selbst den schönsten Gesang vergällen.

Abhilfe

Unser Umhängemikrophon MD 212 erhielt 2 Gehäuse – ein inneres, das die hochwertige dynamische Kapsel birgt, und ein äußeres, in dem das innere Gehäuse federnd aufgehängt ist. Dadurch haben wir die Gefahr von Berührungsgeräuschen gebannt.

Erfolg

Das Sennheiser-Lavalier-Mikrophon MD 212 ist ein Umhängemikrophon, das wirklich natürlich klingt.

Übertragungsbereich	60 Hz (–9 dB) bis 15 kHz (–4 dB)
Frequenzgang	speziell für Umhängemikrophon
Empfindlichkeit bei 1000 Hz	0,1 mV/µ bar

SENNHEISER electronic
3002 Bissendorf / Hann.

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

36. Jahrg. 2. Juli-Heft 1964 Nr. 14

Gemeinschafts-Antennen werden genehmigungspflichtig

Wer an die Städtebilder, die durch tausende oft unsachgemäß installierter Einzelantennen verunziert sind, im In- und Ausland denkt, wird jede Bestrebung begrüßen, den wie Unkraut emporwuchernden Antennenwäldern Einhalt zu gebieten. Dazu kommt, daß sich die aneinander gefügten Antennengebilde auch gegenseitig stören können, während bei normalen Empfangsbedingungen sachgemäß konstruierte und installierte Gemeinschaftsantennen einen guten Empfang gewährleisten.

VDE-Vorschriften, Richtlinien des Arbeitskreises Rundfunkempfangsantennen und Störstrahlungsvorschriften enthalten zwar schon die technischen Regeln für einwandfreie Gemeinschaftsanlagen. Eine Gewähr dafür, daß diese Regeln auch eingehalten werden, war bisher jedoch nicht gegeben. Das hat die Bundespost, die Industrie, Handwerks- und Handelsverbände veranlaßt in gemeinsamer Arbeit Wege zu diesem Ziel zu suchen. So wurde in gegenseitigem Einvernehmen ein Genehmigungsverfahren für Empfangsantennenanlagen mit elektronischen Bauteilen erarbeitet, das soeben im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen veröffentlicht wurde.

Darüber hinaus betrachten alle Beteiligten es als wichtige Aufgabe, durch Schulung sowohl das Elektrohandwerk, das bisher vorwiegend mit der Antennenmontage beauftragt ist, als auch die Lehrkräfte an den gewerblichen Berufsschulen mit den theoretischen und praktischen Problemen der Empfangsantennenanlagen vertraut zu machen. Eine Serie von Lehrheften wird z. Z. vom Fachverband Empfangsantennen im ZVEI ausgearbeitet, um durch Lehrgänge die ordnungsgemäße Montage dieser Anlagen in Zukunft zu gewährleisten.

Die Genehmigung der Deutschen Bundespost muß für Gemeinschaftsantennenanlagen mit Verstärkern oder Umsetzern eingeholt werden. Dazu ist von dem ausführenden Fachmann ein vom Fernmeldeamt oder Funkamt zu beziehendes rosafarbenes Antragsformular für die Genehmigung zum Errichten und zum Betreiben der Rundfunkempfangsanlage auszufüllen. Auf diesem Formular sind mit den wichtigsten technischen Daten auch Name und Anschrift des Errichters der Antennenanlage einzutragen. Dem Antrag wird ein Merkblatt beigefügt, aus dem Näheres über die genehmigungspflichtige Anlage ersichtlich ist. Die Genehmigung wird erteilt auf Grund der Zusage des Antragstellers, daß er die Antennenanlage nach den technischen Vorschriften der Bundespost errichten läßt. Dem Antrag folgt jetzt ohne weiteres die Genehmigungsurkunde mit Auflagen etwa folgenden Inhalts:

1. Die Anlage muß den technischen Vorschriften für Rundfunkempfangsantennenanlagen in ihrer jeweils geltenden Fassung entsprechen.

2. Die kennzeichnenden Merkmale der Anlage dürfen nur mit Zustimmung der Deutschen Bundespost geändert werden.

3. Durch die Anlage darf der Betrieb anderer Fernmeldeanlagen (einschließlich Ton- und Fernseh-Rundfunkempfangsantennen) nicht gestört werden.

4. Werden die kennzeichnenden Merkmale der Rundfunksender geändert (insbesondere Änderung des Sendeverfahrens und Frequenzwechsel), so hat der Inhaber dieser Genehmigung die gegebenenfalls notwendig werdende Änderung an seiner Anlage auf seine Kosten vornehmen zu lassen, wenn er die Anlage weiter betreiben will.

5. Den Beauftragten der Bundespost ist der Zugang zu der Anlage zu den verkehrsüblichen Zeiten zu gestatten. Befindet sich ein Teil der Anlage außerhalb des Verfügungsbereiches des Inhabers der Genehmigung, so hat dieser den Beauftragten der Deutschen Bundespost Zutritt zu den Teilen zu verschaffen.

6. Wird die Anlage ganz oder teilweise außer Betrieb gesetzt, so ist die Deutsche Bundespost unverzüglich zu verständigen. Das gleiche gilt auch, wenn die Anlage wieder in Betrieb genommen wird. Wird die Anlage abgebaut, so ist die Genehmigungsurkunde zurückzugeben.

Die Genehmigung ist *nicht von Untersuchungen und Messungen* an den Gemeinschaftsantennenanlagen abhängig. Sollte es sich aber herausstellen, daß eine Gemeinschaftsantennenanlage den Ton- oder Fernsehrundfunkempfang der Umgebung stört, so ist die Störung in angemessenem Zeitraum zu beseitigen. Wird durch die Antennenanlage ein anderer Funkdienst gestört, so veranlaßt die Bundespost die *sofortige* Abschaltung der Störantenne. Dipl.-Ing. Adolf Klinger

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Gemeinschafts-Antennen werden genehmigungspflichtig 371

Neue Technik
Eine neue Fernsehkamera 372
Korrosionsbeständige Stecker 372
UHF-Parabol-Reflektor-Antenne 372
Vertonte Dia-Vorträge in der Fertigung 372
Gleichspannungs-Speisegerät für Hochspannung 372

Farbfernsehtechnik
Das Ziel der europäischen Farbfernsehnorm 373

Das FUNKSCHAU-Gespräch
Die Service-Werkstatt heute 375

Kommerzielle Technik
Technik im Theater 377

Elektroakustik
Ein Acht-Kanal-Aussteuerungsmesser für Schallplattenaufnahmen 379
Stereo-Anzeigegerät 382
Nf-Vorverstärkerstufen mit Katodenkopplung 390
Funktechnische Denksportaufgabe 390

Funkfernsteuerung
Bausätze für eine Fernsteueranlage mit drei Kanälen 383

Ingenieur-Seiten
Elektronische Wechselrichter 385

Antennen
Neufassung der VDE-Bestimmungen für Antennenanlagen VDE 0855 Teil 2/5.64 388

Elektronik
Elektronische Schaltungen mit Fotozellen, 7. Teil 389

Gerätebericht
Ein leistungsfähiger Automatik-Autosuper – Blaupunkt-Köln 391

Schaltungssammlung
Autosuper Blaupunkt-Köln 393

Fernseh-Service
Zitterndes Bild 395
Kriechstromweg im Jochstecker 395
Zf-Abgleich nicht optimal 395
Helligkeit zu gering 395
Horizontales Zappeln 396

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Radiotechnik, 14. Stunde 397

RUBRIKEN:
Neue Druckschriften / Kundendienstschriften / Geschäftliche Mitteilungen 396
Funktechnische Fachliteratur 398

Eine neue Fernsehkamera

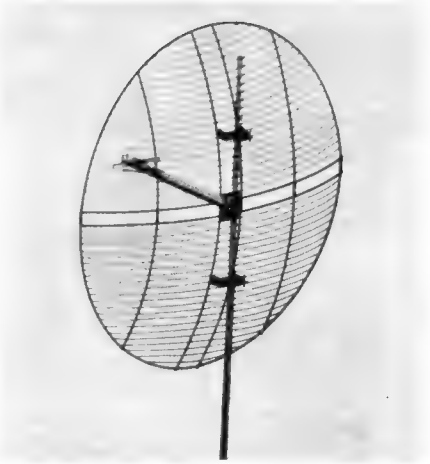
Für besonders rauhen Betrieb – unter Wasser, für Reportagen oder auch in Satelliten – hat die amerikanische Firma *Cohu Electronics Inc.* eine röhrenförmige Fernsehkamera entwickelt. Das widerstandsfähige Gehäuse von 7,6 cm Durchmesser und 48 cm Länge enthält neben der Aufnahme-Kamera und dem Taktgeber für das 525-Zeilen-Bild noch eine Vario-Optik, den Video-Ausgangsverstärker oder wahlweise einen Hf-Oszillator für trägerfrequenten Ausgang. Der Betrieb erfolgt an einer 24-V-Gleichspannungsquelle. Die neue Kamera läßt sich bequem auf einen Schwenk- und Neigekopf aufstecken. Die Schaltung ist weitgehend miniaturisiert. –r

Korrosionsbeständige Stecker

Elektronische Meßverfahren gewinnen im chemischen Laboratorium und im Betrieb immer größere Bedeutung. Für die Verwendung in aggressiver Atmosphäre wurde von der Firma Wisi (Wilhelm Sihn jr. KG) eine korrosionsbeständige Sonderausführung der koaxialen Stecker und Buchsen, die durch DIN 19 262 für pH-Elektroden genormt sind, entwickelt. Hochlegierter Chromnickel-Stahl gewährleistet Kontaktsicherheit und lange Lebensdauer auch unter schwierigen Betriebsbedingungen. Der Isolationswiderstand einer gesteckten Verbindung ist größer als 10^{14} Ω (!). Diese Steckverbindungen sind in Ausführungen für verschiedene Kabeldurchmesser lieferbar.

UHF-Parabol-Reflektor-Antenne

Als Beispiele für die Antennenentwicklung in den Vereinigten Staaten seien die UHF-Parabol-Reflektor-Antennen für 470 bis 890 MHz bei 17 dB Antennengewinn genannt. Die Technical Appliance Corporation hat eine ganze Serie solcher Antennen mit



UHF-Parabol-Reflektor-Antenne für 470...890 MHz mit 17 dB Antennengewinn

einem Durchmesser von etwa 1,20 m angekündigt, die für alle UHF-Fernsehkanäle und andere kommerzielle Dienste in diesem Bereich verwendet werden können (*Bild*). Die Serie D–1338t–72 verwendet einen 75-Ω-Koaxial-Ausgang und ist für folgende Frequenzbereiche ausgelegt: 470...525 MHz, 525...700 MHz, 700...800 MHz und 800 bis 890 MHz. Der geringste Antennengewinn liegt bei etwa 17 dB. Die Antennenkonstruktion besteht aus $^1/_8$-Zoll-Stahldraht, wobei die Querstäbe und der Ring einen Durchmesser von $^1/_4$ Zoll besitzen. Die Konstruktionen vertragen Windgeschwindigkeiten bis zu 100 km/h sowie auch starke Vereisung.

Vertonte Dia-Vorträge in der industriellen Fertigung

Für den Tonbandamateur ist es sicher interessant zu wissen, daß seine seit Jahren geübte Technik, Dia-Serien „zu vertonen", nun in der industriellen Fertigung angewendet wird. Die Grundig-Werke haben nämlich einen Montagetisch entwickelt, auf dem verwickelte Montagearbeiten nach optischen und akustischen Anweisungen vorgenommen werden können. Diese Arbeitstische sollen hauptsächlich die Einzel- und Kleinserienfertigung rationalisieren. Was sonst an langen Fließbändern in großen Serien entsteht, kann auf diesem Arbeitstisch Typ *Audio-Visiomatic* in kleinen Stückzahlen von einer einzelnen Person ohne nennenswerte Rüst- oder Totzeiten mit der gleichen Sicherheit wie bei einer Großserie angefertigt werden.

Voraussetzung für das Arbeiten ist eine sorgfältig zusammengestellte Diapositiv-Serie. Sie soll den Arbeitslauf in viele Einzelabschnitte zerlegt darstellen. Dazu wird ein Tonband besprochen, das jedes Bild erläutert und jeweils mit der Aufforderung endet, das nächste Dia einzublenden. Für Gastarbeiter können die Tonbänder in beliebigen Sprachen bereitgehalten werden. Das Herstellen dieser Unterlagen ist ein einmaliger Aufwand, der zu jedem späteren Zeitpunkt wieder Nutzen bringt. Neue Anlaufschwierigkeiten werden damit beseitigt. Diese Tische haben sich bereits in der eigenen Fertigung der Grundig-Werke bewährt.

Der Arbeitstisch Audio - Visiomatic ist mit einem automatischen Dia-Projektor und einem Diktiergerät Stenorette L ausgestattet. In der Mitte der Tischplatte, genau im Blickfeld, befindet sich ein pultförmiger Aufbau mit einer Makralonscheibe. Darauf werden die Dias über Umlenkspiegel in einer Größe von etwa 26 cm × 17 cm projiziert. Dabei sind drei verschiedene Helligkeiten wählbar, um sich der Umwelthelligkeit anzupassen. Bei der geringsten Helligkeit lassen sich bis zu 10 000 Betriebsstunden mit einer Projektorlampe erzielen. Das Dia-Magazin nimmt 50 Kleinbilddias 5 cm × 5 cm auf. Zum Abhören der akustischen Anweisungen dient ein Miniaturkopfhörer. Bild und Ton werden getrennt durch Tastendruck oder Fußschalter ausgelöst. Dabei sind auch Wiederholungen möglich. Man kann sich also die Arbeitsanleitung zu einem Bild mehrfach vorsprechen lassen.

Ein Mehrspur-Tonaufzeichnungsgerät von Telefunken, das „Magnetophon M 10", bietet bei großen internationalen Veranstaltungen, beispielsweise bei den Olympischen Spielen in Tokio, zehn Fernsehkommentatoren der Wettkämpfe die Möglichkeit, zu gleicher Zeit ihre Berichte zu den gefilmten Ereignissen auf ein 12-Spur-Tonband zu sprechen. Der Pegel jedes Aufnahme- und Wiedergabekanals ist einstellbar. Mit Hilfe einer Pegelmeßschaltung pro Kanal kann die Aussteuerung in allen zwölf Kanälen gleichzeitig überwacht werden.

Gleichspannungs-Speisegerät für Hochspannung

Die Firma *Elektro Spezial GmbH* hat in ihr Vertriebsprogramm das Gleichspannungs-Speisegerät PE 4839 für Hochspannung aufgenommen. Es stellt sich mit einer außergewöhnlichen Schaltung vor: Als Längsglied zwischen der ungeregelten Spannung und der geregelten Ausgangsspannung fungieren bei diesem Gerät Endpentode und Transistor in Kaskadenschaltung und geben ihm damit ausgezeichnete Eigenschaften. Die Ausgangsspannung ist zwischen 400...2000 V einstellbar, der Belastungsstrom beträgt im ganzen Bereich 0...10 mA. Bei Netzspannungsänderungen von ± 10 % beträgt die Änderung der Ausgangsspannung höchstens ± 0,01 % des eingestellten Wertes. Für eine Änderung der Belastung um 1 mA gilt der gleiche Wert. Eine elektronische Strombegrenzung, deren Ansprechschwelle zwischen 1...10 mA veränderlich ist, schützt das Gerät wie auch angeschlossene Verbraucher und ermöglicht es, mehrere Geräte parallel zu schalten.

Berichtigung

Meßtechnik

Zwei Präzisions-Voltmeter

FUNKSCHAU 1964, Heft 6, Seite 146

Das Ballantine-Voltmeter Modell 340 ist ausgelegt für sehr genaue Messungen zwischen 300 µV und 3 V (nicht 300 mV). Das Modell 311 dient zum Messen von Spannungen zwischen 100 µV und 300 V (nicht wie angegeben 100 mV und 200 V).

Das Ziel der europäischen Farbfernsehnorm

Erste Farbfernsehtagung in der Öffentlichkeit

Die Diskussionen um eine europäische Farbfernsehnorm wurden bisher im Kreise der Experten gewissermaßen hinter verschlossenen Türen geführt. Der Laie und selbst der Fernseh-Servicetechniker hatten keine Möglichkeit, sich persönlich zu unterrichten, worum es hierbei eigentlich geht. Dank der Initiative von *Karl Pinsker*, dem Schriftleiter der schweizerischen Fachzeitschrift Radio-TV-Service, Basel, fand nun am 16. Juni dieses Jahres in Zürich eine öffentliche Farbfernsehtagung statt. Auf ihr wurden die Grundfragen der europäischen Farbfernsehnorm von den maßgebenden Fachleuten in voller Öffentlichkeit vorgetragen. Es sprachen:

Dr. *W. Gerber*, Bern, Fernsehexperte der schweizerischen Bundespost (PTT), über Grundsätzliches zum Farbfernsehen,

Ingenieur *Walter Bruch*, Hannover, Leiter der Forschungsabteilung Fernsehen der Telefunken AG, über das Farbfernsehen nach dem Pal-Verfahren,

Dipl.-Ing. *Jean-Pierre Doury*, Paris, von der Compagnie Française de Télévision, über Farbfernsehen nach dem Secam-Verfahren,

Dipl.-Ing. *Konrad W. Bernath* von der Forschungsabteilung der Generaldirektion der PTT, über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Farbfernseh-Übertragungsverfahren.

Selbstverständlich sollte diese Tagung keine Entscheidung vorwegnehmen. Sie sollte lediglich informieren. Die Vortragenden beschrieben mit größter Sachlichkeit und Toleranz die zur Debatte stehenden Verfahren, nämlich

1. das originale amerikanische NTSC-Verfahren,
2. das Pal-Verfahren von Telefunken,
3. das französische Secam-Verfahren.

Einmütig herrschte die Auffassung, daß das in jahrelanger Arbeit entwickelte amerikanische NTSC-Verfahren so hervorragend durchgebildet und in der Praxis erprobt ist, daß es auch die Grundlage des europäischen Farbfernsehens bilden muß. Die angestrebte europäische Norm betrifft lediglich eine einzige noch etwas schwache Stelle des NTSC-Verfahrens, nämlich – für unsere Leser auf eine kurze Formel gebracht – *eine Automatikschaltung zum Einhalten der exakten Farbtöne.*

Der amerikanische Farbfernseh-Teilnehmer kann selbst wählen zwischen Süßlila und Bonbonrosa

Das amerikanische Farbfernsehverfahren hat zwei entscheidende Vorteile:

1. Es benötigt keine größere Bandbreite als das bisherige Schwarzweiß-Fernsehen.

2. Es ist doppelt kompatibel. Bisherige Schwarzweiß-Empfänger verarbeiten Farbsendungen und bilden sie als Schwarzweiß-Bilder ab, Farbfernsehempfänger geben auch normale Schwarzweiß-Sendungen wieder.

Erzielt werden diese Vorteile durch die geniale Idee des *Farbhilfsträgers*. Seine exakt festgelegte Trägerfrequenz liegt im oberen Videoband. Dieser Farbhilfsträger enthält alle für die Farbwiedergabe notwendigen zusätzlichen Informationen. Zu diesem Zweck ist er gleichzeitig phasen- und amplitudenmoduliert. Der übrige Grundaufbau eines Farbfernsehgerätes entspricht den bisher bekannten Schaltungen mit Hf-Teil, Bild-Zf-Verstärker, Videoverstärker und Ablenkgeräten. Der künftige Farbfernsehtechniker braucht also nur zu seinen jetzigen Kenntnissen des Schwarzweiß-Empfängers die Funktion der Schaltungsstufen hinzuzulernen, die den Farbhilfsträger verarbeiten. Dreiviertel der Empfängertechnik beherrscht er also heute bereits, nämlich

Tonkanal (Df-Verstärker, Nf-Teil),
Bildkanal (Bild-Zf-Verstärker, Videoteil),
Ablenkteile (Synchronisier- und Kippeinrichtungen).

Neu hinzu kommt nur der *Farbkanal*. Allerdings ist seine Funktion noch verwickelter als die der bisherigen Ablenkteile.

Die Schwäche des NTSC-Verfahrens liegt darin, daß der Farbton im Empfänger nicht eindeutig festliegt. Er muß von Hand mit Hilfe eines Bedienungsknopfes eingestellt werden. Man kann also ein mittleres Rot willkürlich sowohl ins Rostbraune als auch in das Violette hinüberziehen. Das läßt dem persönlichen Geschmack und dem Streit im Familienkreis über die angenehmste Farbe breitesten Spielraum. Dazu kommt, daß beim Umschalten auf einen anderen Sender der vorher eingestellte Farbton umschlagen kann. Hinzu kommt ferner, daß bei Reflexionsverzerrungen, die bisher als Geisterbilder in Erscheinung traten, andersfarbige Säume um die Konturen auftreten. Böse Zungen sagen deshalb, NTSC sei die Abkürzung für

never the same color
(niemals die gleiche Farbe).

Ferner ist es möglich, daß infolge Empfangsschwankungen während der gleichen Sendung die Farben pendeln können. Bildvorführungen in Zürich zeigten, wie in Extremfällen die gelbe Farbe des Kleides einer Sängerin ständig von blaßgelb nach orangerot wechselte. Dazu wanderte die Farbfläche außerdem hin und her, das machte in diesem Fall die Sängerin zu einer Bauchtänzerin, ein sehr überraschender, aber sicher nicht immer willkommener Effekt.

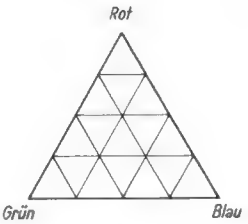


Bild 1. Farbtöne und ihre Zwischenstufen lassen sich in einem dreieckigen Koordinatennetz darstellen

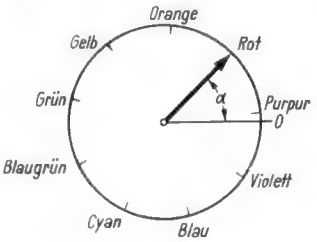


Bild 2. Zum Verständnis der Farbfernsehtechnik verwendet man besser ein Polar-Koordinatennetz, ein bestimmter Farbton ist dann durch einen Zeiger mit dem Winkel α von der Bezugslinie aus definiert

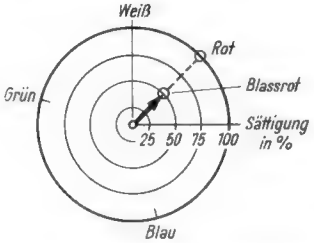


Bild 3. An der Peripherie des Farbkreises sind die satten Farbtöne angeordnet, zur Mitte zu werden sie immer blasser (weniger gesättigt), das Zentrum ist weiß

Farbton, Farbsättigung, Farbhelligkeit

Der künftige Farbfernsehtechniker muß drei Begriffe kennenlernen und auseinanderhalten. *W. Bruch* erklärte sie geschickt mit einigen Beispielen.

Farbton, Chrominanz

Lange vor dem Farbfernsehen schufen die Physiker sich ein Koordinatensystem für Farben. Es besteht im einfachsten Fall nach *Bild 1* aus einem Dreieck. Jeder der drei Ecken ist eine der Farben Blau, Grün, Rot zugeordnet. Längs der Dreieckseiten geht eine Farbe allmählich in die andere über. Die Dreieckseite zwischen Grün und Rot wechselt also ähnlich der Farbenfolge eines Regenbogens von Grün zu Gelbgrün über Gelb und Orange auf Rot.

Diese *Farben*, wie sie landläufig bezeichnet werden, spricht jeder Normalsichtige auf Anhieb richtig an. Ob es sich um eine Blume, eine Frucht oder um ein Kleid handelt, wer nicht gerade farbenblind ist, wird ohne zu zögern beispielsweise die Farben Orange oder Rot unterscheiden. Der Techniker gewöhne sich jedoch daran, statt Farbe nunmehr *Farbton* zu sagen. Farbtöne sind also die Farben, wie sie uns vom Regenbogen oder beim Zerlegen von weißem Licht durch ein Prisma bekannt sind.

Das dreieckige Farbkoordinatennetz vereinfachte *W. Bruch* nun zu einem Kreis. Man stelle sich also vor, daß das Dreieck von Bild 1 aus einer farbig getönten Schnur besteht, die um drei Nägel gespannt ist. Jetzt zieht man die Nägel heraus und legt die Schnur zu einem Kreis aus. Nun kann man nach *Bild 2* jeden Farbton in diesem Farbkreis einfach durch einen Winkel α angeben. $\alpha = 45°$ würde also dem Farbton Rot entsprechen, $\alpha = 180°$ etwa dem Farbton Grün.

Die Information, also das Signal für den Farbton, wird nun beim Farbfernsehen tatsächlich als Phasenwinkel, nämlich als Phasenmodulation des Farbhilfsträgers übertragen. Für Farbton sagt man auch *Chrominanz*. Fotoamateure erkennen die Verwandtschaft dieses Wortes zu dem Begriff panchromatischer Film, d. h. für alle Farben empfindlicher Film.

Farbsättigung

Ein und derselbe Farbton kann nun unserem Auge entweder satt und kräftig oder zart und pastellartig erscheinen. Eine Flasche rote Tinte oder nach *W. Bruch* ein Glas Campari hat einen sattroten Farbton. Gießt man Wasser dazu, dann bleibt der eigentümliche Farbton erhalten, er wird weder violett noch gelblich, aber er wird blasser, die Farbe ist weniger gesättigt. Sie wird um so blasser, je mehr Wasser man hineingießt. Diese Abstufung des gleichen Farbtones nennt man seine Sättigung. In dem Farbkoordinatenkreis stellt man den Sättigungsgrad so dar, daß man außen an der Peripherie die gesättigten Farben aufträgt und sie zur Mitte hin blasser werden läßt. Der Mittelpunkt des Kreises ist dann weiß.

Um nun den Sättigungsgrad einer Farbe durch ein elektrisches Signal zu übertragen, kann man nach *Bild 3* die Amplitude des Farbhilfsträgers ändern. Bei halber Amplitude ist dort die Farbe nur zu 50 % gesättigt. Der Farbton selbst wird also durch einen Winkel in Phasenmodulation und sein Sättigungsgrad wird in Amplitudenmodulation übertragen.

Helligkeit, Luminanz

Man ist leicht geneigt, den vorerst noch ungewohnten Begriff Farbsättigung mit Farbhelligkeit gleichzusetzen. Das stimmt jedoch nicht! Beim Einarbeiten in die Farbfernsehtechnik sollte man sich von Anfang an davor hüten. Den Begriff Helligkeit macht man sich ebenfalls nach *W. Bruch* besser durch folgendes Beispiel klar. In einen Projektor mit einer 100-W-Projektionslampe wird ein Farbdiapositiv eingeschoben und auf die Leinwand projiziert. Es zeige z. B. ein gesättigtes Rot, außerdem denselben Farbton weniger gesättigt, also Blaßrot, sowie ein reines Weiß.

Ersetzt man jetzt die 100-W-Lampe durch eine solche von 500 W, dann wird das Bild auf der Leinwand heller, aber keinesfalls verschiebt sich der Farbton oder die Farbsättigung. Rot bleibt Rot, Blaßrot bleibt ebenfalls Blaßrot und Weiß bleibt Weiß. Für das Auge ergeben sich die gleichen Farbeindrücke wie vorher, nur die Helligkeit oder die Leuchtdichte ist größer geworden.

Um diese Helligkeit wollen wir uns hier nicht weiter kümmern. Wie das Beispiel mit der 100- und der 500-W-Lampe zeigt, beeinflußt sie die eigentliche Farbempfindung normalerweise nur wenig. Wenn man keine 500-W-Lampe nachträglich zum Vergleich einsetzt, ist man von dem 100-W-Bild bereits hochbefriedigt. Die Helligkeit oder Luminanz entspricht weitgehend dem heutigen Schwarzweiß-Signal.

Phasenlaufzeiten fälschen den Farbton

Weil beim Farbfernsehen der Farbton durch einen Phasenwinkel dargestellt wird, müssen Phasendifferenzen durch Laufzeitunterschiede den Farbton beeinflussen. Dreht man in Bild 2 den Zeiger um einen bestimmten Winkel weiter, dann muß sich zwangsläufig am Ausgang des Empfängers eine andere, diesem neuen Winkel entsprechende Farbe ergeben. Solche zusätzlichen Phasenwinkel können an allen möglichen Stellen in den Übertragungsweg hineinkommen: durch das Kabel vom Studio zum Sender, auf den Richtfunkstrecken, durch Reflexionen, die bisher als Geisterbilder auftragen, durch schlecht abgeglichene Schwingungskreise und sonstige phasendrehende Glieder im Empfänger. Das Signal aus Bild 2 kommt dann mit einem anderen Phasenwinkel in bezug auf den Nullwert an den Farbdemodulator im Empfänger, und aus Rot wird beispielsweise Orange. Deswegen müssen die amerikanischen NTSC-Empfänger einen Einstellknopf besitzen, mit dem man die aufgetretene Phasendifferenz und damit den Farbton korrigieren kann.

In Europa wünscht man eine Farbton-Automatik

Diesen Kummer mit dem unkonstanten Farbton möchte man bei einer europäischen Farbfernsehnorm von vornherein vermeiden. Dabei geht es lediglich um die Normung der zusätzlichen Schaltungseinrichtungen. Sie müssen nämlich auf den Sender und auf den Empfänger verteilt werden. Über alle übrigen Grundlagen wie Zeilenzahl, Bildwechsel, Bild- und Tonmodulation ist man sich bereits vollständig einig. Hierfür bleibt die bisherige CCIR-Norm. Auch die Frequenz von 4,43 MHz für den Farbhilfsträger liegt dafür bereits fest.

Das Pal-Verfahren

Pal heißt *phase alternating line*[1]). Das bedeutet, daß im Sender die Farbinformationen der Zeilen *(line)* abwechselnd um 180° in der Phase gedreht werden *(phase alternating)*. Dieser einfache Trick bewirkt, daß Phasenwinkelfehler auf dem Übertragungsweg dann im Empfänger bei einer Zeile positiv und bei der nächsten negativ auftreten. Beim NTSC-Pal-Empfänger wird nun der Farbhilfsträger nicht direkt demoduliert, sondern zuvor in einer Laufzeitleitung für die Dauer einer Zeile gespeichert. Der danach eintreffende Farbhilfsträger der nächsten Zeile wird nun mit dem gespeicherten Signal verglichen. Weist die Vorzeile einen Phasenfehler von + 20° gegenüber dem richtigen Signal auf, dann beträgt er bei der folgenden Zeile − 20°. Daraus wird nun im Empfänger der Mittelwert ± 0° gebildet. Das Signal des ursprünglichen Farbtones ist damit exakt wiederhergestellt. Wenn sonst alles in Ordnung ist, sieht der Zuschauer auf seinem Bildschirm automatisch das gleiche Rot, das im Studio vorhanden ist.

Die zusätzlichen Schaltstufen und die Speicherleitungen im Empfänger bedingen einen Mehraufwand gegenüber den jetzigen amerikanischen NTSC-Empfängern. Auf der Tagung in Zürich wurde angegeben, daß der Pal-Empfänger mit Verzögerungsleitung etwa 5 % teurer sein wird.

„Volks-Pal"

Man kann auf die relativ teure Verzögerungsleitung und auf einige weitere Schaltmittel verzichten, wenn die Phasenfehler auf dem gesamten Übertragungsweg nicht größer als 15° sind. Das menschliche Auge bildet dann nämlich selbsttätig den Mittelwert aus den beiden aufeinanderfolgenden Zeilen. Ist ein ursprünglich rotes Bildteil in der ersten Zeile ein wenig gelbstichig, dann erscheint es bei Pal in der folgenden Zeile ein wenig nach violett verschoben. Das Auge bildet dann aus diesen beiden Bildpunkten wieder Rot. Begnügt man sich mit dieser optischen Mittelwertbildung ohne Verzögerungsleitung, dann ist ein solcher Pal-Empfänger sogar nur etwa 1 % teurer als in der normalen NTSC-Ausführung. Man hat sogar bereits einen Namen für dieses vereinfachte Verfahren erfunden, nämlich *simple pal*, oder spaßhaft „Volks-Pal". Es kommt durchaus für Empfänger der unteren Preisklassen in Frage, wenn man gute Empfangsbedingungen voraussetzt. Sind allerdings die Phasenfehler größer als 15°, dann tritt bei diesem vereinfachten Empfänger eine störende Zeilenstruktur auf.

Bei Secam ist der Aufwand im Empfänger geringer

Das französische Secam-Verfahren bezweckt genau das gleiche wie Pal – eine konstante exakte Farbwiedergabe. Man ging jedoch schaltungstechnisch einen anderen Weg. Der Hauptaufwand für die Farbton-Automatik wird hier in den Sender verlegt. Die Farbautomatik im Empfänger ist wesentlich einfacher als beim Pal-Verfahren. Der Zusatz besteht im Prinzip nur aus einem Multivibrator und acht Dioden. Die Mehrkosten eines Secam-Empfängers gegenüber dem ursprünglichen NTSC-Empfänger werden mit 3 % geschätzt. Das erscheint gegenüber den 5 % Mehrkosten des Pal-Gerätes keine große Ersparnis. Denkt man jedoch volkswirtschaftlich, dann multiplizieren sich diese Ersparnisse mit Millionen von Empfängern. Dafür kann man dann leicht im Sender mehr Aufwand zulassen.

Was wird kommen?

Aus allen Ausführungen ging hervor: *Wir werden in Europa ein gutes Farbfernsehen haben*, aber es muß organisch wachsen und reifen. Selbst die Industrie hat kein Interesse, vorschnell damit auf den Markt zu kommen, etwa nur, um sich neue Absatzmöglichkeiten zu schaffen. Man will auch nicht mit der jetzigen langen runden Farbbildröhre starten, sondern mit einer kürzeren Rechteckröhre. Man will auch Gelegenheit haben, die Servicetechniker außerhalb der Firmen vorher gründlich zu schulen, damit beim Anlaufen des Farbfernsehens keine Engpässe entstehen. Als frühester Termin für die Einführung wurde das Jahr 1967 genannt, über einen noch späteren Termin scheint man nicht böse zu sein.

Das Nahziel ist jedoch im Frühjahr 1965 die Einigung auf ein einheitliches Verfahren in Europa. Das könnte durchaus eine Synthese zwischen den jetzigen Richtungen sein. Aber gerade dann braucht man noch einmal Zeit, um in den Laboratorien die endgültigen Schaltungen auszuarbeiten und zu erproben und die Erfahrungen nochmals auszutauschen und abzustimmen.

Auch in den USA hat es Jahre gedauert, bis man sich zu dem jetzigen NTSC-Verfahren durchgerauft hatte. Man sollte deshalb bei uns europäisch und technisch denken und keinerlei nationale Gefühle sprechen lassen. Gerade die Schweiz war deshalb als Tagungsort besonders geeignet, weil sie von jeher einen offenen Markt für Waren und für Ideen darstellt und weil von hier auch die Empfehlungen für die jetzige europäische Schwarzweiß-Norm ausgingen. Sie wird oft als Gerber-Norm bezeichnet, nach Dr. *W. Gerber* aus Bern, der auch auf dieser Tagung einen der grundsätzlichen Vorträge hielt.

Etwa 500 Teilnehmer besuchten die Veranstaltung. Die meisten von ihnen waren junge Leute mit aufgeschlossenen Gesichtern für das Neue. Es waren die Farbfernseh-Techniker der Zukunft. Die Schulung für das Farbfernsehen sollte beginnen. Selbstverständlich wird auch die FUNKSCHAU schrittweise ihren Anteil dazu beitragen. Der vorliegende Bericht ist ein Beginn hierzu.

[1]) In der Farbfernsehtechnik bedient man sich weitgehend der englischen und amerikanischen Fachausdrücke.

Die Service-Werkstatt heute

Gespräche wie dieses wird die FUNKSCHAU in Zukunft öfters führen; Gesprächspartner werden Männer der Praxis sein, worunter der Werkstattmann ebenso zu verstehen ist wie der Wissenschaftler im Institut oder der Entwickler im Laboratorium, der Prüfer in der Kabine einer Fernsehgerätefabrik oder der Antennenbauer. Wichtig ist nur, daß sie ihr Handwerk im weitesten Sinne des Wortes verstehen und Wesentliches auszusagen wissen.

Unser erstes FUNKSCHAU-Gespräch fand in Hamburg mit *Joachim Krause* statt. Er ist 40 Jahre alt und leitet die Service-Werkstatt der *Firma Weide & Co.*, Grundig-Werkvertretung. Dem kenntnisreichen Meister des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks unterstehen 51 Mitarbeiter, darunter 23 Techniker und 16 Lehrlinge, aufgeteilt in die Hauptstelle Hamburg und fünf im norddeutschen Raum befindliche Außenstellen. Die Tätigkeit in dieser großen Serviceabteilung konzentriert sich weitgehend auf ein Fabrikat. Bei der Wahl des Gesprächspartners war mitbestimmend, daß J. Krause unseren Lesern nicht nur die personellen Probleme eines großen Werkstattbetriebes nahebringen, sondern auch auf den Tonbandgeräte-Service eingehen kann, über den man sonst wenig oder nichts hört.

Eingangs wurde festgestellt, daß heute nur noch wenige, dann aber die größten Großhändler eigene umfassende Servicewerkstätten unterhalten, viele Grossisten haben sie wieder aufgegeben, zumal sie bei dieser Tätigkeit viele Garantiereparaturen für den Einzelhandel mit ausführen müssen. Bei Weide & Co. wird im Durchschnitt der größere Teil aller Reparaturen kostenpflichtig und der Rest auf Garantie ausgeführt. Das würde ungefähr auch für den Großhändler gelten, der für seine Einzelhandelskundschaft repariert; damit könnte er seine Werkstatt schwerlich rentabel halten.

Zur Frage der Rendite ergab sich die Auffassung, daß eine geschickt aufgezogene, gut geführte Werkstatt, die nicht durch übermäßige Garantiereparaturen belastet ist, immer rentabel sein kann; sie als „Goldmine" zu bezeichnen, wäre nach Ansicht unseres Gesprächspartners nur „bedingt richtig". Fernsehgeräte-Reparaturen aber und vor allem der Tonbandgeräte-Service wären noch immer lukrativ. Letzterer ist ein wenig in den Hintergrund getreten, obwohl gerade die Besitzer von Tonbandgeräten in der Regel bereit sind, auch hohe Reparaturkosten zu bezahlen. Vielleicht liegt das an der Erkenntnis der Tonbandgeräte-Benutzer, daß es sich hier um ein mechanisch/elektronisches Gerät handelt, dessen Abnutzung ja leichter spürbar ist als bei einem reinen elektronischen Gerät: Man hört das Laufgeräusch, spürt die Mechanik usw. Verschleiß ist also selbstverständlich. Hohe Kostenanschläge, insbesondere bei älteren Maschinen, die in zwei Richtungen laufen und doppelte Köpfe haben, werden selten beanstandet.

In diesem Zusammenhang war es interessant zu erfahren, daß beim Tonbandgerät kaum von einer „Verschrottung" oder Rückgabe älterer Modelle gesprochen werden kann; der Prozentsatz der endgültig außer Tätigkeit gesetzten und somit „verschrotteten" Geräte ist im Vergleich zu den Neuverkäufen außergewöhnlich gering. Daraus ergibt sich ein ziemlich hoher Reparaturanfall, und somit sind günstige Aussichten für den Spezialisten gegeben.

Die Schwierigkeit liegt hier auf dem personellen Sektor. Nur wenige Rundfunk- und Fernsehtechniker sind geneigt, sich in die speziellen mechanischen Probleme eines Tonbandgerätes so weit einzuarbeiten, daß sie schnell und gründlich reparieren können – womit an die alte Erfahrung bei der Suche nach guten Serviceleuten für Plattenspieler und -wechsler angeknüpft wird. Ein guter Servicemann für Tonbandgeräte kann man offenbar nur werden, wenn man sich in langer Praxis gründliche Erfahrungen aneignet und eine gute Grundausbildung auf dem elektroakustischen Gebiet hat. Dazu ist nur ein gewisser Prozentsatz aller Techniker in den Werkstätten fähig oder gewillt, so daß viel Geduld und Mühe vom Werkstattleiter aufzubringen ist, um einen Stamm von Spezialisten heranzubilden, der dann zu vernünftigen Reparaturzeiten kommt.

Zur Arbeitsteilung

Hier entwickelt sich also ein Spezialistentum, wie es ähnlich auch in den übrigen Sparten einer so großen Werkstatt üblich ist. Man hält bei Weide & Co. wenig oder nichts von einer zu weitgetriebenen Arbeitsteilung, etwa in der Form, daß dem erfahrenen Techniker bereits das ausgebaute Chassis präsentiert wird und er nur noch Fehlersucher ist – die eigentliche Fehlerbeseitigung übernehmen weniger qualifizierte Kräfte. Vielleicht ist dieses Prinzip dort am Platze, wo man mit einer eng begrenzten Typenzahl zu tun hat, so daß man fast von „Fließband-Reparaturen" sprechen kann. Die Hamburger sind der Meinung, daß der Techniker das Gerät von Anfang bis zu Ende selbst in der Hand behalten soll, lediglich besondere Arbeiten, z. B. das Auswechseln der Bildröhre, übergibt man einer Hilfskraft.

Das Stammpersonal

Wie ein roter Faden zogen sich durch das Gespräch die Personalprobleme, die heute in jedem Unternehmen primäre Bedeutung haben. J. Krause bezeichnete es als sehr wichtig, daß sich eine große Werkstatt eine Art „Personalgerippe" aus sehr erfahrenen Leuten schafft, meist sind es ältere, ruhige und verheiratete Leute. Dieses Stammpersonal wird dann mit jüngeren, noch weniger erfahrenen Mitarbeitern aufgefüllt, die nach Anweisung des Werkstattleiters Reparaturen ihren Fähigkeiten entsprechend ausführen. Gute, grunderfahrene Leute aber sind, wenigstens in Hamburg, kaum durch Neueinstellen zu bekommen, als vielmehr durch eine sorgfältige Ausbildung und Weiterschulung im eigenen Betrieb. Zur Frage der Fluktuation: Nein, keine Schwierigkeiten. Das ist nicht einmal so sehr eine Angelegenheit der Bezahlung als vielmehr der Veranlagung der Mitarbeiter. Die hier beschriebene große Service-Werkstatt hat keinen Außendienst, der ohnehin nur von einer Minderheit der Techniker als angenehm empfunden wird, sondern feste Arbeitszeiten von 7.30 Uhr bis 17 Uhr an fünf Tagen der Woche, womit sich Vorteile gegenüber der Service-Tätigkeit im Einzelhandel ergeben, der viel Außen- und Abenddienst kennt und auch Wochenend-Arbeit. Wer sich für die konstante Arbeit am Werktisch entschieden hat, kann bald seiner Veranlagung entsprechend beschäftigt werden: z. B. für Tonbandgeräte-Service, Transistortechnik oder Fernsehgeräte-Reparatur. Und aus dieser Gruppe rekrutiert sich dann der vorher erwähnte Stamm der Werkstatt. Zur Frage der Bezahlung war zu erfahren, daß der Einzelhandel durchweg höher bezahlt als eine Werkstatt der hier in Frage stehenden Art, eben um die erwähnten Nachteile auszugleichen.

Unser Gesprächspartner Joachim Krause

Personalmangel oder nicht – und die Ausbildung

Die Frage, ob ein akuter Personalmangel bestehe, wurde nach einigem Zögern dann doch deutlich verneint. Immerhin wurde zugegeben, daß Bedarf an guten Kräften besteht – wie anderswo auch. Die Quantität kann gedeckt werden, aber die Qualität ist nicht immer nach den Wünschen der Werkstattleiter. Auch das ist keine neue Feststellung.

Personalbedarf aber ist immer zugleich eine Funktion der Ausbildung. Hamburg ist hier in einer glücklichen Lage. Die Innung, die Berufsschule, die Schule im Haus der Rundfunkwirtschaft und die vielen größeren Werkstätten bieten eine Fülle von Ausbildungsmöglichkeiten; gegenwärtig befinden sich mehr als 500 junge Männer als Lehrlinge in der Schulung.

Leider ist die Berufsschule, wie an anderen Orten auch, aus Mangel an Lehrpersonal in ihrer Wirkung eingeengt. Die Ausbildung der Lehrlinge kann daher nicht so gut sein wie sie müßte – und könnte, wenn es genügend Lehrer gäbe. Dem gegenüber steht das von Jahr zu Jahr steigende Pensum, das die jungen Menschen bewältigen müssen. Nach dem Hörfunk mit der UKW-Technik kam das Fernsehen, dann die Transistortechnik, jetzt die Hf-Stereofonie, und schon steht das Farbfernsehen vor der Tür. Man macht sich viele Gedanken über eine Intensivierung der Ausbildung, deren Dauer

– heute 3½ Jahre – kaum verlängert werden kann. Eine entsprechende Initiative stieße wohl sofort auf den Widerstand vieler Gruppen und müßte bei der Konstruktion unserer sozialen Gesellschaft wohl auch den Bundestag passieren. Wie aber kann man das anschwellende Wissenspensum dem jungen Menschen beibringen? Spezialisierung der Grundausbildung – extrem gesprochen: Ausbildung entweder zum Rundfunktechniker oder zum Fernsehtechniker – oder weiterhin eine gemeinsame Grundausbildung mit darauf aufbauender weitergeführter Ausbildung in Spezialrichtungen, auch wenn der junge Mann bereits seinen Gesellenbrief in der Tasche hat? Er könnte dann mit Hilfe der Innung weitere Diplome erwerben.

Vom Modeberuf und von der Veranlagung

Das Gespräch bekam jetzt eine besonders interessante Wendung. J. Krause bekannte, daß die Stichworte „Modeberuf" und „Veranlagung" für ihn besonderen Klang haben, denn seit Jahren macht er sich in dieser Hinsicht Gedanken. Der Beruf des Rundfunk- und Fernsehtechnikers im Handwerk ist unverändert ein Modeberuf, viele fühlen sich berufen, aber nicht alle (um es vorsichtig auszudrücken) sind auserwählt. Fehlt es dann noch an der nötigen Strebsamkeit, am Willen, sich wirklich ausbilden zu lassen und selbst viel dazu zu tun, dann ist das Ergebnis nicht gut. Und an der Strebsamkeit fehlt es offenbar zuzeiten noch sehr; der junge Mann darf sich nicht nur auf das Füttern durch Lehrherrn und Lehrer verlassen, sondern muß selbst eifrig bei der Sache sein – morgen noch mehr als heute!

„Unsere Arbeit wird vielfach als ein netter, unterhaltsamer Modeberuf angesehen; man möchte mit möglichst wenig Aufwand zum Ziel kommen . . .". In der Gesellenprüfung zeigt sich dann das Ergebnis dieser Einstellung. Unser Gesprächspartner sitzt in beiden Prüfungsausschüssen der Hansestadt Hamburg – er weiß daher, was er sagt. Die Frage, ob die Prüfungsausschüsse nun vielleicht geneigt seien, die Anforderungen an die Prüflinge zu vermindern, wurde verneint; vielmehr konzentrieren sich alle Anstrengungen auf eine Hebung der Ausbildungsqualität. Dazu gehört auch die Frage, welche Gewichte den beiden Polen der Ausbildung – Theorie und Praxis – zugemessen werden. Hier sind die Meinungen nicht einheitlich, aber es dürfte doch empfehlenswert sein, mit der Theorie nur an die Grenze heranzugehen, die vom praxisnahen Techniker nicht überschritten zu werden braucht. Vor allem muß die unerläßliche theoretische Ausbildung stets eng mit der Praxis verknüpft werden.

Auf die Frage, ob viele fertig ausgebildete Techniker abwanderten, wurde erklärt, daß das nicht übermäßig der Fall sei, immerhin ist ja nicht zu vermeiden, daß besonders die guten Kräfte weiterbildende Schulen besuchen und damit für den Werkstattbetrieb ausfallen. Die jungen Gesellen, die meist bald ihren Wehrdienst ableisten müssen, bleiben jedoch nur selten bei der Bundeswehr als Längerdienende, jedenfalls ist das die Beobachtung im Hamburger Raum. Dagegen ziehen solche Stellen wie Lufthansa, Debeg, Flugsicherung usw. einige Kräfte an sich, während der Drang, als Bordfunker zur See zu gehen, wesentlich nachgelassen hat.

Krause vertrat einen interessanten Standpunkt hinsichtlich der Schulvorbildung der Lehrlinge für das Rundfunk- und Fernsehtechnikerhandwerk. Während weite Kreise der Meinung sind, daß dafür schon wegen der Kompliziertheit des Stoffes möglichst nur Mittelschulabsolventen oder gar Abiturienten geeignet sind, hat er mit gut veranlagten Volksschülern ermutigende Erfahrungen gemacht. Es läßt sich ja – wie erwähnt – nicht verhindern, daß begabte junge Leute, wohl versehen mit einer guten Schulausbildung (etwa Abitur), dem Handwerk nicht treu bleiben, sondern weiterstreben und die weiterbildenden Schulen besuchen. Das ist sogar begrüßenswert, primär aber für das Handwerk nicht so sehr erwünscht. Allerdings müssen die Volksschüler durch Eignungstests vorher auf ihre Veranlagung hin geprüft werden. Diese Jungen sind dann oftmals recht ehrgeizig; sie wollen es ihren mit besserer Schulbildung ausgestatteten Kollegen zumindest gleichtun, was ihrem Streben während der Ausbildungszeit zugute kommt. Natürlich müssen ihnen vor allem die fehlenden Mathematikkenntnisse vermittelt werden. Die Gewerbeschule in Hamburg hat bereits eine sogenannte „Vorklasse" eingeführt; hier wurden erstmalig 25 ausgesuchte Volksschüler ein Jahr lang für die kommende Lehrzeit gezielt ausgebildet. Dabei werden die Jungen ein Jahr älter und damit reifer, so daß sie das etwas rauhere Klima der Berufsausbildung leichter ertragen.

Übrigens ist der Prozentsatz der Lehrlinge, die während ihrer Lehrzeit wegen Nichteignung ausfallen, nicht groß, zumal die Berufsschule ein „Sitzenbleiben" im üblichen Sinne nicht kennt. Aber das Ergebnis zeigt sich dann bei der Gesellenprüfung; dort ist die Rate der „Durchfaller" doch beträchtlich. Leider ist die Zahl der Gesellen in diesem Handwerkszweig, die sich schließlich zum Meister qualifiziert, recht klein. J. Krause bezeichnete sie als „bedauerlich gering", weil es an Nachwuchsmeistern fehlt. Das mag unter anderem daran liegen, daß der früher einmal normale Berufsweg „Lehrling – Geselle – Meister – Selbständiger" heute nicht mehr typisch ist, zumindest was das eigene Geschäft angeht. Auch verdient ein Geselle heute nach einiger Berufszeit so gut, daß die Mehrzahl nicht den Drang verspürt, die Mühen und hohen Kosten der Meisterausbildung auf sich zu nehmen (Verdienstausfall während der Meisterlehrgangszeit auf einer Schule und Kosten dafür einschließlich Meisterstück müssen mit 4000 DM angesetzt werden). Vielleicht zahlt sich auch der Meisterbrief gehaltsmäßig nicht genug aus.

Gibt der Handel die Werkstatt auf?

Im norddeutschen Raum ist zwar zu beobachten, daß sich immer mehr unabhängige Servicewerkstätten bilden, die nicht verkaufen, sondern nur reparieren; jedoch ist diese Entwicklung sehr langsam, und sie wird vielleicht dadurch überdeckt, daß der Reparaturanfall ständig zunimmt, analog zur Menge der in Betrieb befindlichen Geräte aller Art. Jedenfalls ist nicht zu erkennen, daß der Einzelhandel in nennenswertem Umfang auf die Werkstatt verzichtet und daß sich amerikanische Verhältnisse anbahnen: auf der einen Seite nur Verkauf, auf der anderen Seite der smarte Nur-Reparateur. Eher schließen sich mehrere kleine Geschäfte zusammen und unterhalten gemeinsam eine Werkstatt. Offensichtlich steht eine klare Linie noch aus, aber sie ist wohl auch nicht zu erwarten.

Mehr Übereinstimmung bei Bauelementen

Das Gespräch wendete sich einem heiklen Gebiet zu: Die Werkstatt-Techniker beklagen sich bitter über die Vielfalt der in die Geräte eingebauten Bauelemente, vornehmlich der Transformatoren, Potentiometer, Ablenkeinheiten usw. Bei der großen Zahl der im Laufe der Zeit gelieferten Gerätemodelle multipliziert mit der Anzahl der Hersteller ergibt sich eine Typenzahl, die für die Servicewerkstatt ausgesprochen ungünstig ist. Entweder zwingt dies zu einer kostspieligen und raumbelastenden Lagerhaltung, oder aber es führt dazu, daß viele Reparaturen nicht in einem Anlauf durchgezogen werden, sondern daß zuerst das defekte, nicht am Lager befindliche Einzelteil besorgt werden muß. Dieser Punkt ist zwar im Handwerk eine ständige Quelle des Ärgers, aber ihm scheint von Seiten der Industrie wenig Beachtung geschenkt zu werden.

Ähnliches gilt für die *Serviceunterlagen*. Zwar darf man den Herstellern bescheinigen, daß sie sorgfältige und schnelle Arbeit leisten und auch nicht mit Serviceunterlagen geizen. Doch sind diese so unterschiedlich in ihrer Ausführung, daß besonders die Allround-Werkstatt immer wieder Zeitverluste erleidet, weil sich der Techniker erst in die neue Unterlage einarbeiten muß.

Es wäre dringend zu empfehlen, daß sich die Serviceleiter der Industrie einmal zusammensetzten und ein Mindestmaß von Übereinstimmung in die Stromlaufpläne, die Ersatzteilelisten und Abgleichvorschriften bringen würden. Es wäre schon eine große Hilfe, wenn das Format der Unterlagen übereinstimmend wäre und wenn Gleiches ungefähr an der gleichen Stelle stünde.

Daß die Aufbewahrung der immer zahlreicher werdenden Serviceunterlagen sorgfältig und auf lange Sicht geplant werden muß, ist selbstverständlich. Hier bewähren sich schmale, hohe Schränke mit Hängeordnern oder sogenannten „Fröschen".

Genügend Meß- und Prüfgeräte

Das Angebot an Meß- und Prüfgeräten für die Werkstatt wird als ausreichend bezeichnet, wenn auch die geforderten Preise nicht überall auf Beifall stoßen. Aber der erfahrene Techniker weiß, daß ganz besonders beim täglich benutzten Meß- und Prüfgerät billig und gut nur schwer vereinbar sind. Die Ausrüstung der bestehenden und neuen Werkstätten mit modernen Geräten scheint gut voranzuschreiten; die schwieriger gewordene Wirtschaftslage hat hier offenbar keine bremsende Wirkung. Einen zeitweilig ungünstigen Einfluß übte der Wirrwarr bei den Steckerausführungen im Meßgeräteprogramm der einzelnen Firmen aus. Erst in letzter Zeit scheint sich hier eine Vereinheitlichung anzubahnen, vielleicht unter dem Einfluß der Jan- und Mil-Vorschriften.

Eine Frage betraf einen preisgünstigen, brauchbaren *Stereo-Prüfsender*. Die bisher angebotenen Geräte vornehmlich aus den USA, sind zu teuer.

Die Forderung nach einem Stereo-Meßplatz in der größeren Werkstatt wäre nicht so dringend, wenn die Rundfunkanstalten längere Stereo-Testsendungen mit den nötigen Prüf- und Abgleichsignalen bringen würden, etwa zeitlich ebenso ausgedehnt wie die Fernsehtestbilder. Die vom Westdeutschen Rundfunk täglich 45 Minuten lang ausgestrahlten Prüfsignale sind ungenügend, denn selbst bei guter Vorbereitung läßt sich während dieser Zeit selten mehr als nur ein einziger Decoder abgleichen, insbesondere in Empfängern, die man nachträglich mit dem Decoder versieht; diese sollten im Interesse der maximalen Übersprechdämpfung grundsätzlich neu abgeglichen werden.

Vielleicht wird man später einen normalen Meßsender nehmen und ihn so herrichten, daß sein Hub für den gedachten Zweck ausreicht. Unabhängig davon wird man einen Coder bauen mit zwei oder drei Nf-Signalen bzw. mit Fremdmodulation, so daß kein komplettes großes Gerät entsteht, sondern eine aus mehreren Teilen kombinierbare Anlage, bei der man vorhandene RC-Generatoren oder Schwebungssummer für das Nf-Signal benutzen kann.

Gute Erfahrungen hat man bei Weide & Co. mit billigen Kompakt-Kameras als Testbildgenerator gemacht, die eine Testbildvorlage übertragen. Es gibt verhältnismäßig preisgünstige transistorisierte Ausführungen mit vollwertigem Zeilensprung-Signal im Ausgang und mit eingebautem Hf-Generator. Auf unseren Einwand, daß eine solche Anlage mit Testbild-Diageber doch immerhin über 2000 DM koste, wurde erklärt, daß der geschickte Händler diese seine Kamera ja auch für Werbezwecke selbst verwenden oder verleihen kann. Ein guter Testbildgenerator der üblichen Art kostet rund 1200 DM; er wird später teurer werden, wenn er zum Anschluß eines Regenbogengenerators für das Farbfernsehen geeignet sein muß. Die Rechnung sollte so lauten: Ein Bildmustergenerator in Form einer Kamera für 2500 DM amortisiert sich auf die beschriebene Art schneller und nutzbringender als der übliche Testbildgenerator, der nur normal abgeschrieben werden kann.

Wieviele Reparaturen pro Mann und Tag?

Abschließend wurde die Frage nach dem Nutzeffekt der Werkstatt angeschnitten. Es ist nicht einfach, hier allgemeingültige Verfahren zu nennen, denn die Struktur der Werkstätten ist überall anders.

Manchmal wird nach einem *Prämiensystem* gearbeitet. Die Erfahrungen sind nicht immer günstig; zu schnelle Arbeit bringt oft Ungenauigkeiten, und diese wiederum ziehen Reklamationen nach sich. Wenn dann Abzüge von den Prämien eingeführt werden, gibt es fast immer Unzuträglichkeiten mit den Mitarbeitern. In Werkstätten, die sehr auf die Rentabilität sehen müssen, wird oft die *durchschnittliche Stundenleistung* des Technikers ermittelt. Das empfiehlt sich nur dort, wo nicht allzu viele Garantiearbeiten in die Werkstatt kommen. Die manchmal in der Fachpresse genannten Reparaturzahlen – den Rekord dürfte eine Veröffentlichung halten, die pro Reparatur mit allen Nebenarbeiten 15 Minuten ansetzt – scheinen utopisch zu sein.

Wenn vornehmlich alte Geräte zu reparieren sind, werden es weniger; der Ausgleich ergibt sich jedoch wieder von selbst, wenn viele neue Modelle die Werkstatt passieren, die erfahrungsgemäß eine kürzere Arbeitszeit verlangen. Übereinstimmung ergibt sich mit den industriellen Erfahrungen bezüglich der Leerlaufzeiten. Die Industrie rechnet mit 10...15 %; diese treten auch in jeder noch so gut geleiteten Werkstatt auf. Sie sind am höchsten, wenn wegen fehlender Ersatzteile die Reparaturen unterbrochen werden müssen, aber es gibt auch Perioden fast ohne Leerlaufzeiten.

Wir fragten: „Haben Sie in der Werkstatt einen Montag-Effekt und vielleicht einen ausgesprochenen Freitag-Nachmittag-Schluß-Effekt, indem schon um 15 Uhr eingepackt und aufgeräumt wird?" Antwort: „Nein, wir nicht, ich weiß aber, daß der Montag-Effekt der Industrie manchmal zu schaffen gemacht hat – und den Freitag-Effekt kann man steuern, sollte er auftreten."

Karl Tetzner

SIEGFRIED PRUSKIL

Kommerzielle Technik

Technik im Theater

Die Ausdrucksmittel des Theaters haben stets mit der technischen Entwicklung Schritt gehalten. Bediente sich die griechische Tragödie des Kothurns und der flachen Bühne, das römische Theater der Flugmaschinen, die italienische Commedia dell'arte der feststehenden Typen und Masken und das Theater Shakespeares der flachen dekorationslosen Bühne als Stilelement dramatischer Darstellung, so hat das moderne Theater die Möglichkeit, neben den konventionellen Ausdrucksmitteln von Maske und Kostüm, das Licht, die Elektroakustik, die Fotoprojektion und die Nachrichtentechnik – um nur einige Beispiele zu nennen – in den Ablauf dramatischen Geschehens einbeziehen zu können.

Besuch in der Bayerischen Staatsoper

Die Siemens-Schuckert Werke AG und die Siemens & Halske AG hatten gemeinsam mit der Intendanz der Bayerischen Staatsoper (Nationaltheater) kürzlich die technische Fachpresse zu einer Besichtigung geladen, an der sich auch die FUNKSCHAU beteiligte.

Bild 1. Auf der Stellwarte wird die Beleuchtung für die soeben laufende Szene eingestellt. Der Beleuchter verfolgt das Bühnenbild auf einem Sichtgerät des Kurzschluß-Fernsehens. An der Tasche des Arbeitsmantels steckt der Transistorempfänger für die UKW - Sprechfunk - Anlage. Im Hintergrund ist die Speicherwarte zu sehen, auf der die Beleuchtung für vier Bilder im voraus eingestellt werden kann. Die gespeicherten Lichtwerte werden vom Meisterpult auf die Stellwarte abgerufen und können von dort auch wieder in den Speicher zurückgegeben werden

Die in diesem Bericht beschriebenen Anlagen sind unseren Lesern im einzelnen aus früheren Berichten bekannt. Wir glauben aber, daß es recht interessant ist, einmal aufzuzeigen, wie Technik und Kunst sich bei einer Opernaufführung gegenseitig ergänzen können.

Im November 1963 hob sich im wiedererbauten Nationaltheater in München zum ersten Male wieder der Vorhang, seit in der Kriegsnacht vom 2. auf den 3. Oktober 1943 das Theater den Brand- und Sprengbomben zum Opfer gefallen war. Obwohl der Neubau äußerlich den Vorbildern gleicht, wie sie 1811–1818 und – nach einem Brande – 1823–1825 aufgebaut wurden, hat man ihn mit den modernsten technischen Einrichtungen ausgestattet.

Die technischen Anlagen

Die Bühnenstellanlage, mit der die gesamte Bühnenbeleuchtung gesteuert wird, umfaßt 320 Stellstromkreise und besteht aus der Bühnenstellwarte, der Bühnen-Speicherwarte, zwei Pulten für die Beleuchtungsmeister und den mit Magnetverstärkern ausgerüsteten Lichtsteuergeräten. Die beleuchtungstechnischen Vorgänge werden für jedes Opernwerk in einer *Lichtpartitur* festgehalten. In der Speicherwarte können die Lichtwerte für jeweils vier Bilder im voraus eingestellt und bei Bedarf über das Meisterpult abgerufen werden (*Bild 1*). Änderungen in der Beleuchtung eines Bühnenbildes (Sonnenuntergang, aufziehendes Gewitter usw.) können nach vorgegebenen Werten zwischen zwei Sekunden und zehn Minuten automatisch ablaufen.

Die fernmeldetechnischen Anlagen. Die Fernsprechnebenstellenanlage für 17 Amtsleitungen mit 150 Nebenstellen und einem Vermittlungsplatz mit Zahlengeber und Namentaster arbeitet mit Edelmetall-Motor-Drehwählern. Diese Anlage kann auf fünfzig Amtsleitungen mit sechshundert Nebenstellen und zwei Abfrageplätze erweitert werden.

Unabhängig davon gibt es für den Bühnenbetrieb noch eine Bühnenfernsprechanlage für 38 Teilnehmer mit Gegensprechverkehr über Lautsprecher und Mikrofon oder über Handapparat.

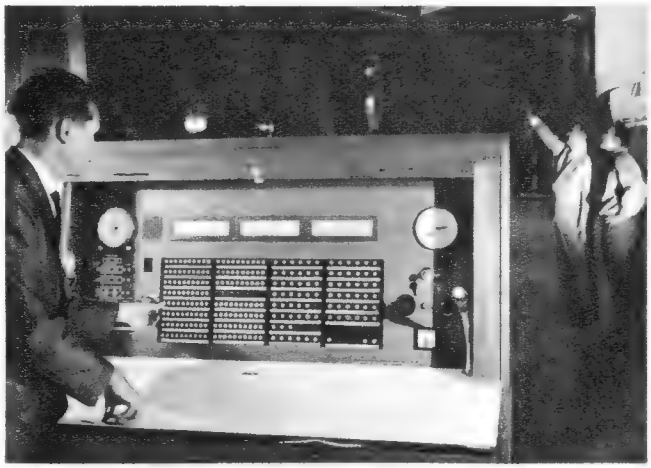


Bild 2. Das Inspizientenpult mit Rufanlagen, Stoppuhren und Lichtzeichen, von dem jede Opernaufführung hinter den Kulissen dirigiert wird

Bild 3. Teilansicht der Ela-Loge, von der aus Effekte in die Aufführung eingeblendet werden können. Durch die Glaswand ist der Blick auf den Zuschauerraum und die Bühne frei. Links vom Mischpult befinden sich die Tonbandmaschinen und die Plattenspieler

Gemäß den polizeilichen Vorschriften sind selbstverständlich auch *Feuermelde- und Alarmanlagen* und wärmetechnische *Meß-, Regel-, Fernsteuer- und Überwachungsanlagen* im Nationaltheater vorhanden.

Mit einer *Türüberwachungsanlage* werden alle Zugangstüren zum Haus über Türkontakte kontrolliert. Ein Überwachungstableau beim Pförtner zeigt mit Signallampen an, wenn eine Tür nicht verschlossen sein sollte.

Die *Uhrenanlage* des Hauses wird aus einer 60-V-Signalbatterie gespeist. Zur Erhöhung der Schaltleistung der Hauptuhr dient ein Uhrenimpulsverstärker. Im Hause verteilt sind mehr als zweihundert Nebenuhren. Darüber hinaus werden auch die Typendrucker der Wächterkontrollanlage und die Feuermeldeanlage durch Impulse der Hauptuhr fortgeschaltet.

Bühnenhaus und Zuschauerraum. Hierzu seien noch kurz einige Maße angegeben, um einen Eindruck von der Größe des Theaters zu vermitteln. Der Zuschauerraum hat einen Durchmesser von etwa 27 m und ist etwa 22 m hoch (2111 Plätze). Das Bühnenportal mißt bei größter Öffnung 16 m × 13,4 m. Der Orchesterraum bietet Platz für 150 Musiker. Das Bühnenhaus enthält die Hauptbühne (26 m × 31 m), die mit der Hinterbühne und zwei Seitenbühnen insgesamt ungefähr 2400 qm groß ist. Die Höhe vom Bühnenboden bis zum Rollenboden beträgt etwa 31 m und die Unterbühne ist 9,4 m tief. Die Hauptbühne hat drei hydraulische heb-, senk- und neigbare Podien (6 m × 20 m) sowie sieben nach zwei Richtungen hydraulisch verfahrbare Bühnenwagen gleicher Größe, auf denen mehrere Bühnenbilder gleichzeitig vorbereitet werden können. Bei diesen Ausmaßen ist nicht einmal bei den Proben die unmittelbare Verständigung aller Mitwirkenden untereinander durch Zeichen oder Zurufe möglich, zumal die „Mitwirkenden" sich ja nicht ausschließlich auf der Bühne befinden, sondern im ganzen Haus in den verschiedenen technischen Zentralstellen tätig sind.

Die elektroakustischen Anlagen

Von besonderem Interesse für unsere Leser dürften aber zweifellos die elektroakustischen Anlagen sein, die vom Probenbetrieb bis zur sendereifen Rundfunk- oder Fernsehübertragung unentbehrlich sind.

Das Regiepult ist mit steckbaren Mikrofonen ausgerüstet und wird bei den Proben zwischen der 7. und 8. Stuhlreihe aufgestellt. Die Mikrofone sind mit zwei Exponentialtrichterlautsprechern verbunden, die in den beiden Türmen neben dem Bühnenportal fest montiert sind.

Um Beleuchter und Bühnenarbeiter, die sich im Bereich der Bühne bewegen, direkt ansprechen zu können, wurden zwei getrennte UKW-Sprechfunkanlagen errichtet. Die Beleuchter und Bühnenarbeiter tragen Transistorempfänger und Ohrbügel mit Höroliven. Für die Maschinenstände, das Stellwerk und die elektroakustische Zentrale werden drahtlose Empfänger-Lautsprecher benutzt. Die Mikrofone für die Anweisungen an die Beleuchter befinden sich im Stellwerk, auf den Inspizientenpulten, in der elektroakustischen Zentrale und am Regiepult. Die Anlage für die Bühnenarbeiter kann von den Inspizientenpulten und dem Regiepult aus besprochen werden. Außerdem sind je Anlage vier Handmikrofone vorgesehen.

Die Sender beider Anlagen werden zentral gespeist und arbeiten mit einem Frequenzabstand von 100 kHz, um Interferenzen zu vermeiden. Wegen der innerhalb des Baues auftretenden Reflexionen wird jede Anlage mit sechs Sendern betrieben.

Der Inspizient kann von seinem Pult aus *(Bild 2)* über Lautsprecher oder mit optischen und akustischen Signalen die Schauspieler aus ihren Garderoben rufen. Die Inspizienten-Rufanlage dient zugleich auch als Mithöranlage, mit der alle am Bühnengeschehen beteiligten Personen den Verlauf der Handlung verfolgen können. An die Mithöranlage ist außerdem eine Induktionsschleife angeschlossen, mit der das Bühnengeschehen auf die im Zuschauerraum benützten Schwerhörigen-Geräte übertragen wird.

Die Zentrale der elektroakustischen Effektanlagen befindet sich an der Rückseite des Zuschauerraumes im Parkett in der schalldicht abgeschlossenen Ela-Loge *(Bild 3)*. Die Anlage dient der Aufnahme, der Übertragung und Einblendung von akustischen Bühneneffekten. Im ganzen Haus sind insgesamt 60 Mikrofonanschlußstellen angebracht und 42 Lautsprechergruppen fest montiert.

Aufgabe der Effektanlage ist es, die akustischen Informationen, die über Mikrofone, Plattenspieler, Tonbandmaschinen oder über die weiteren 14 Eingänge ankommen, durch Ent- oder Verzerrung, Mischung, Summierung, Verhallung und Lautstärkeregelung in die Aufführung einzublenden. Donner, Blitzeinschlag und Sturm werden jedoch nach alter Weise mit Windmaschinen und anderen elektrisch angetriebenen mechanischen Einrichtungen erzeugt.

Im wesentlichen besteht die Effektanlage aus einem Verteilergestell mit den Kreuzschienenverteilern, dem Regietisch mit den Bedienungselementen, den Lichtmarken-Aussteuerungsinstrumenten, den Stereo-Richtungsmischern, Entzerrern, Präsenzfiltern, Höhen- und Tiefensperren, den Vor- und Zwischenverstärkern in Kassettenbauweise und den Netzspeisegeräten für die Mikrofone sowie einem Tonträgertisch mit einer Studiotonbandmaschine für stereofonische Aufnahmen und Wiedergaben, einer zweiten für monofone Aufnahme und Wiedergabe und einer Schallplattenabspielmaschine.

Eine weitere Tonbandmaschine steht als transportables Gerät für Außenaufnahmen zur Verfügung. Die zweite Regieeinrichtung hat ihren Platz in einem Studio, das vornehmlich Aufnahmezwecken dient und über zusätzliche Steckverbindungen mit der Ela-Loge verbunden ist. Dort steht auch die Nachhallapparatur, die vom Regietisch aus bedient wird. Zur Effektanlage gehören auch die Leistungsverstärker, von denen vier Stück zu je 100 W, drei Stück zu je 50 W sowie die zugehörigen Kontroll- und Schaltfelder in Drehrahmengestellen untergebracht sind.

Um in Einzelfällen die Einrichtungen des Bayerischen Rundfunks für die Ela-Effektanlage oder umgekehrt das Eingangsnetz der Effektanlage für den Bayerischen Rundfunk verwenden zu können, wurden fünf Querverbindungen zum Regieschrank in der der *Ela-Loge* benachbarten *Rundfunkloge* geschaffen.

Bei den Mikrofonen und Lautsprechern ist auf Studioqualität Wert gelegt. Auf der Bühne werden fahrbare Theater-Lautsprecherkombinationen verwendet, die hinter den Dekorationen aufgestellt oder aufgehängt werden können.

An insgesamt zwanzig Stellen finden die Rundfunk- und Fernsehtechniker Anschlußkästen mit Steckarmaturen für Fernsehkameras, Kontrollsichtgeräte, Mikrofone, Kommando-, Signal- und Steuerleitungen. Die Leitungen für die Fernsehkameras sind direkt zu dem außerhalb des Theatergebäudes errichteten Anschlußschrank für Übertragungswagen durchgeschleift. Alle übrigen Leitungen führen zu einem Steckverteiler, der in der Rundfunkloge hinter dem Zuschauerraum angebracht ist. Von dort werden die benötigten Leitungen nach Bedarf zum Anschlußschrank für die Übertragungswagen durchgeschaltet. In einem besonderen Feld dieses Schrankes laufen auch die Ton- und Video-Übertragungskanäle der Bundespost auf. Mit transportablen Übertragungseinrichtungen können Tonrundfunksendungen übrigens auch ohne Übertragungswagen durchgeschaltet werden.

Die Rundfunk- und Fernsehübertragungen der eigenen Aufführung können in der Intendantenloge oder in der technischen Direktion auf dem Bildschirm und am Lautsprecher verfolgt werden. An sieben Stellen im Haus bestehen Anschlußmöglichkeiten an eine Gemeinschafts-Antennenanlage, in der neben dem Ersten und Zweiten Deutschen Fernsehen auch noch die Signale einer fest eingebauten Betriebs-Fernsehanlage übertragen werden können. Zwei Fernsehkameras produzieren dieses „hauseigene Programm". Die eine Kamera steht im Beleuchterstand über der Königsloge und nimmt die gesamte Bühne mit Orchester auf; eine zweite am Souffleurkasten ist auf den Dirigenten gerichtet. Die Lichtwert-Automatik der Kameras bewältigt Helligkeitsunterschiede von 1 : 40 000 ohne Blendenregulierung. Nach den in der Ela-Loge stehenden beiden Kontrollgeräten wird die Betriebsfernsehanlage eingestellt. Im Stellwerk für die Bühnenbeleuchtung zeigt ein weiteres Kontrollsichtgerät den Bühnenausschnitt, um dem Beleuchter den Gesamteindruck zu vermitteln. Das Bild des Dirigenten wird außerdem auf eine besondere Verteilungsleitung mit 22 Anschlußmöglichkeiten für Sichtgeräte geleitet. Auf diese Weise kann der Dirigent Chöre und Klangkörper leiten, die keine unmittelbare Sicht zu ihm haben.

Ein Acht-Kanal-Aussteuerungsmesser für Schallplattenaufnahmen

Das nachstehend ausführlich beschriebene Gerät zeigt bei Tonaufnahmen die Aussteuerung in acht Teilbereichen des Spektrums an. Dadurch ist es z. B. möglich, mit entsprechenden Entzerrern nur die Amplituden der Frequenzen abzusenken, die zu einer Übersteuerung führen würden. Tritt also eine länger dauernde Anhebung zwischen 1000 und 2000 Hz ein, so wird nur diese herabgepegelt. Dagegen bleiben die Baßamplituden, die vielleicht ohnehin schon schwach waren, erhalten. Das ist bei den üblichen einfachen Aussteuerungsmessern nicht möglich. Zeigen sie eine Übersteuerung an, dann wird das gesamte Spektrum herabgepegelt, obgleich vielleicht nur eine Serie hoher Flötentöne die Übersteuerung bewirkt.

Die meisten europäischen Tonstudios überwachen die Dynamik ihrer Programme mit Spannungsspitzenmessern von definierter Einschwingcharakteristik, und zwar frequenzlinear, ohne Bewertung der Ohreigenschaften. Während also die Aussteuerungsregelung einen gewissen Genauigkeitsstandard erreicht hat, geschieht die Klangentzerrung nach subjektiven Maßstäben. Dabei sind Fehler unvermeidbar. Andererseits sind seit den ersten grundlegenden Erkenntnissen von *Helmholtz* und *Stumpf* vielfältige objektive Methoden zur Frequenzanalyse entwickelt worden; doch alle diese Verfahren haben ihren spezifisch günstigen (und damit begrenzten) Anwendungsbereich.

So wäre es für die Schallplattenherstellung, die beim Schneidprozeß auf amplitudenstatistisch gewonnene Regeln für den Frequenzgang der aufgezeichneten Nutztonschnelle (Schneidfrequenzkennlinien) angewiesen ist, eine spürbare Erleichterung, die Qualität ihres Produktes nicht erst über eine „Rückwärtsregelung" via Mikroskopkontrolle der Rillenausreißer einzustellen. Zur Klarheit über die richtige Entzerrung einer Aufnahme gehört aber die Kenntnis ihres *Zeitfrequenzspektrums*.

Schallplatten sollen „laut" sein, d. h. der Geräuschabstand soll möglichst groß sein. Ferner will der aufgeklärt-kritische Konsument nur geringe nichtlineare Verzerrungen in Kauf nehmen. Beiden Forderungen widmen sich die Hersteller eifrig. In dem Bestreben, möglichst „laute" Platten zu schneiden, wird die Auslenkung des Schneidstichels sehr hoch getrieben. Doch dadurch entsteht die Gefahr einer Übersteuerung bestimmter Tonbereiche. Diese Gefahr ließe sich durch Entzerrer wesentlich einfacher beseitigen, wenn die Frequenzlage der Amplitudenspitzen bekannt wäre. Auch führt ungünstige Energieverteilung im Spektrum oft zu einem subjektiv unbefriedigenden Befund: Der Klangeffekt vergleichbarer Titel ist sehr unterschiedlich.

Neue Verfahren, zum Teil unter Verwendung von Rechenautomaten, sollen hier Abhilfe schaffen, ähnlich wie die Vorlaufsteuerung der Stegbreite dem Praktiker an der Vorschubspindel nur mehr den Schnitt der Einlauf- und Pausenrillen überläßt.

Einer der weniger aufwendigen Lösungsversuche, die hier ansetzen, ist Gegenstand dieses Aufsatzes. Er geht auf eine Anregung von *P. Burkowitz*, Köln, zurück und benutzt einen speziellen Aussteuerungsmesser, dessen Anzeige nicht – wie üblich – das Integral über den gesamten Tonumfang darstellt, sondern der in ausreichend deutlichen Umrissen die Spektralkomponenten eines Klanggemisches sichtbar macht.

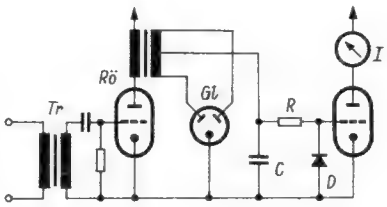


Bild 1. Prinzip der Aussteuerungsmessung

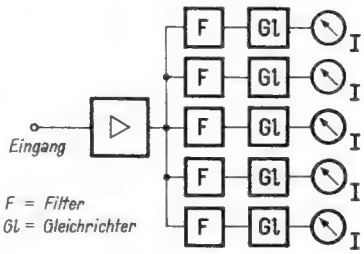


Bild 2. Schema der Siebanalyse

1 Grundlagen

Zunächst seien die Grundlagen des Verfahrens, Spannungsspitzenmessung und Frequenzanalyse, kurz beschrieben.

Maßgebend für die Übersteuerung von Sendern, Tonträgern usw. sind die im Programm auftretenden Maximalamplituden, und zwar auch solche mit einer Impulsdauer < 10 msec. Deshalb liegt es nahe, zur Aussteuerungskontrolle Spannungsmesser mit Spitzenwertgleichrichtung zu verwenden, deren Einschwingverhalten so bemessen ist, daß sie einen sehr kurzen Impuls (z. B. 10 msec noch mit 90 % der Amplitude) registrieren. Durch diese – im Vergleich zu der des menschlichen Ohres – kurze Integrationszeit wird bei wechselndem Programmcharakter allerdings keine empfindungsgerechte Lautstärkesteuerung garantiert. (In dieser Hinsicht ist die aus den USA stammende „Volumenmessung" mit erheblich verlängerter Einschwingzeit günstiger.) Die gebräuchlichen Tonmesser haben den prinzipiellen Aufbau, den *Bild 1* wiedergibt[1]).

Ein an den Eingang gelegter Tonfrequenzimpuls lädt, nachdem er Übertrager Tr, Verstärker Rö und Gleichrichter Gl passiert hat, den Kondensator C nahezu auf seinen Spitzenwert auf. Dabei werden wegen der Vollweggleichrichtung positive wie negative Amplituden gleich bewertet. Die Zeitkonstanten der Lade- und Entladeglieder sind so bemessen, daß sich eine Aufladezeit von etwa 10 msec und eine Impulsspei-

[1]) Vgl. A. Wirk und H. G. Thilo: Niederfrequenz- und Mittelfrequenzmeßtechnik für das Nachrichtengebiet, Stuttgart 1956.

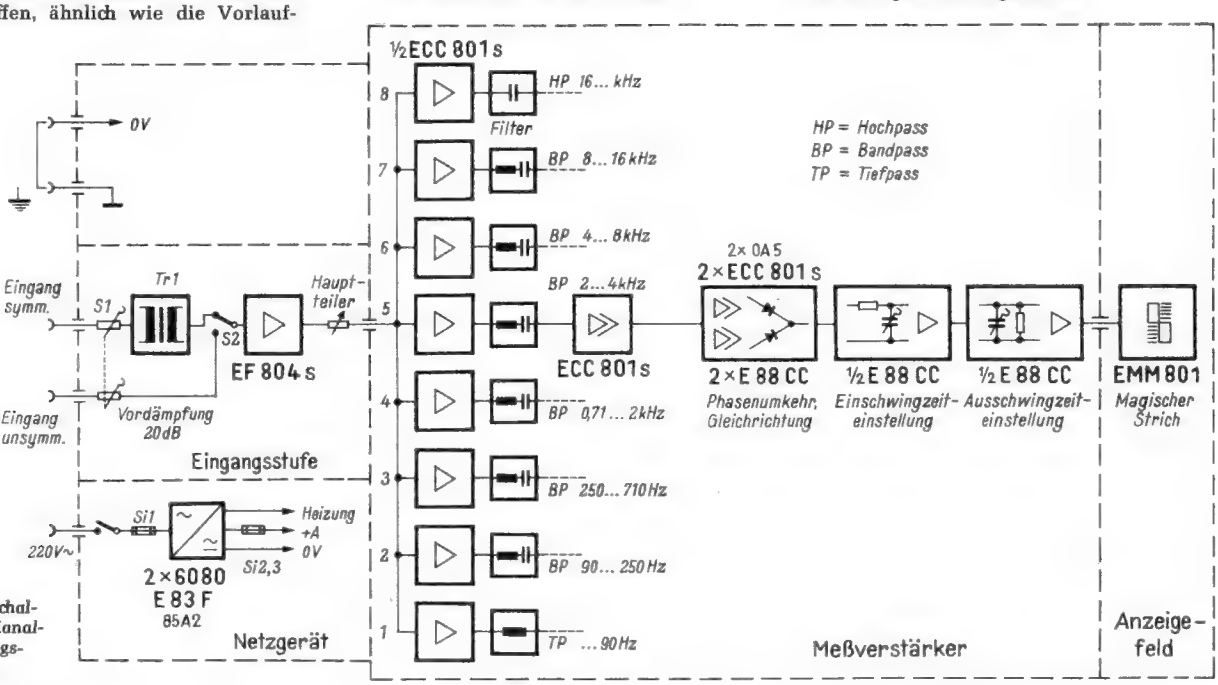


Bild 3. Blockschaltung des Acht-Kanal-Aussteuerungsmessers

Bild 4. Das Äußere des Mustergerätes. Das Anzeigefeld ist als Einschub ausgebildet, damit es auch auf dem Regietisch Platz finden kann

Unten: Bild 5. Aus dem Dämpfungsverlauf des Filtersatzes wird die Kanalaufteilung ersichtlich

cherung über 1 sec ergibt. So kann sich das Instrument I, das im Anodenkreis eines Gleichspannungsverstärkers liegt, auf den Spitzenwert der Tonfrequenzschwingungen einstellen. Dabei sorgt ein nichtlinearer Spannungsteiler aus verschieden hoch vorgespannten Dioden für einen logarithmischen Meßausschlag, was der Genauigkeit zugute kommt. Der verlangsamte Zeigerrücklauf erleichtert das Ablesen. Durch die Zeigerträgheit wird eine Verzögerung zwischen Geschehen und Anzeige hervorgerufen, die bei Drehspulgalvanometern mit Lichtzeiger etwa 200 msec ausmacht. Der Frequenzbereich erstreckt sich von 30 Hz bis 15 kHz.

In der Akustik gern gebraucht, weil anschaulich und der Wirkungsweise des Ohres angemessen, ist die Darstellung eines Schwingungsvorganges nach *Fourier*. Aus einem periodischen oder nichtperiodischen Ablauf läßt sich leicht ein Zeitausschnitt oszillografisch fixieren und einer Fourieranalyse unterwerfen. Dazu gibt es rechnerische und zeichnerische Anleitungen. Zur praktischen Durchführung einer Klanganalyse eignen sich dagegen vor allem zwei Methoden anderer Art: das *Suchtonverfahren* und das *Siebverfahren*[2]).

Beide unterliegen der Unschärfenrelation zwischen Frequenzgenauigkeit und Zeitauflösung:

$$\Delta f \times \Delta t = 1 \qquad (1)$$

Darin ist Δf der meßbare Frequenzabstand, Δt die Integrationszeit. Das bedeutet: Je genauer die einzelnen Frequenzkomponenten lokalisiert werden sollen, desto schmaler muß der Durchlaßbereich der dazu verwendeten Filter sein. Die Bandbreite B eines Filters ist aber umgekehrt proportional seiner Einschwingzeit T_e; in den meisten Fällen gilt

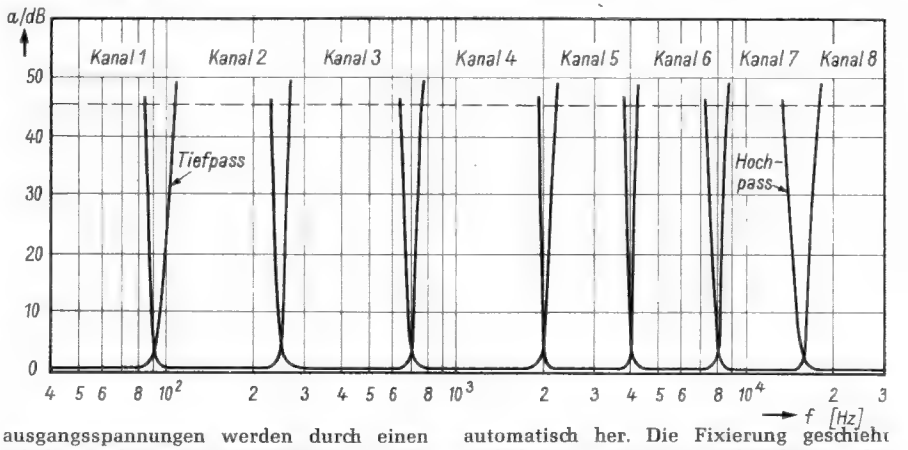
$$T_e = \frac{1}{B} \qquad (2)$$

Dieses Naturgesetz zwingt zu Kompromissen bei Analysierschärfe und -dauer.

Nichtstationäre Klanggebilde (Musik, Sprache) werden vorteilhaft mit der Siebanalyse zerlegt, wenn das Interesse am Zeitablauf im Vordergrund steht. *Bild 2* gibt einen Überblick.

Die Tonfrequenzspannung wird über einen aperiodischen Verstärker den parallelgeschalteten Filtern F zugeführt, gleichgerichtet und von den Instrumenten I angezeigt. Meist werden Oktav- oder Terzfilter verwendet. Dabei ist zu beachten, daß eine der Hörempfindung angemessene Filteraufteilung sich nach den Frequenzgruppen des menschlichen Ohres zu richten hat. Die Anzeige erfolgt entweder für alle Kanäle gleichzeitig mit einer entsprechenden Zahl schnell einschwingender Galvanometer (auch Mehrstrahloszillografen), oder die Filter-

[2]) Vgl. *W. Meyer-Eppler:* Die Spektralanalyse der Sprache. Z. f. Phonetik 3/4, 240, (1950).



ausgangsspannungen werden durch einen Schalter nacheinander abgegriffen und nach geeigneter Umformung als nebeneinanderstehende Leuchtstriche auf dem Schirm einer Braunschen Röhre sichtbar gemacht. In Sonderfällen begnügt man sich mit umschaltbaren Bandpässen.

Nach Gleichung (2) wächst die Einschwingzeit eines Filters mit abnehmender Bandbreite. Sollen also die Spektren kurzer Zeitausschnitte gezeigt werden, und darauf läuft die Aussteuerungsmessung hinaus, wird eine *Mindestbandbreite* für die Filter notwendig.

2 Aufbau

Das für den gegebenen Zweck am besten geeignete und mit vertretbarem Aufwand realisierbare Verfahren ist – aus dem zuvor Gesagten folgt es – eine relativ grobe (Acht-Kanal-)Siebanalyse des interessierenden Frequenzgebietes (30 Hz bis 100 kHz) mit anschließender Spitzenwertgleichrichtung. Nur so sind kurze Ansprechzeiten zu erreichen.

Das Gerät besteht aus mehreren Bausteinen, die sowohl konstruktiv voneinander getrennt, als auch elektrisch gegeneinander geschirmt sind. Es gliedert sich nach *Bild 3* in die *Eingangsstufe*, in acht parallel geschaltete *Meßverstärker* einschließlich *Filter*, in das *Anzeigefeld* und in das *Netzgerät*.

Das Ganze ist auf ein Gestell mit den DIN-Maßen 520 mm × 338 mm × 275 mm montiert und, wie *Bild 4* zeigt, in einem stabilen Transportkoffer untergebracht, der sich bei Aufnahmeexpeditionen bewährt hat.

Die Eingangsstufe befindet sich links hinter der Frontplatte in unmittelbarer Nähe der Eingangsbuchsen. Daneben liegt, als Einschub ausgebildet, das Anzeigefeld mit acht Indikatorröhren, deren jede einem Kanal zugeordnet ist. Eine Messerkontaktleiste bewirkt die Verbindung zu den Verstärkerausgängen. Das Anzeigefeld soll, dem Gestell entnommen und über ein Verlängerungskabel gespeist, bei Schallplattenaufnahmen auf dem Regietisch im Blickfeld des Toningenieurs stehen; es ist in seinen Abmessungen auf die eingeführten Lichtzeigerinstrumente abgestimmt.

Die rechte Seite ist dem Netzteil vorbehalten: Schalter, Kontrollampe, Sicherungen, Anschluß- und Parallelspeisungsdose sowie die Schaltbrücke 0 V – Masse. Das eigentliche, elektronisch stabilisierte Netzgerät liegt im hinteren Teil des Gestells.

Die obere Hälfte des Rahmens wird eingenommen von den nebeneinander liegenden Kassetten der acht Meßverstärker. Sie lassen sich in den Schienen eines Einschubträgers, der an seiner Rückwand Kontaktleisten trägt, bewegen. Beim vollständigen Einschieben stellen sich alle Verbindungen automatisch her. Die Fixierung geschieht einfach mit je zwei M-4-Schrauben in der Frontplatte.

3 Eingangsstufe

Zwei parallel geschaltete Buchsen nehmen erdsymmetrische Modulationsspannungen auf, deren Gleich- oder Wechselanteil gegen Masse bis zu 300 V bzw. 220 V betragen darf. Eingangswiderstand: $R_E = 20\ k\Omega$.

Der unsymmetrische Eingang ist mit einer Kapazität abgeblockt, an ihn dürfen Gleichspannungen bis etwa 700 V gelegt werden. Eingangswiderstand: $R_E = 1\ M\Omega$. Der Umschalter S 1 (vgl. Bild 3) legt in die Eingänge Spannungsteiler, deren Frequenzgang nach den Höhen hin durch kapazitive Überbrückung ausgeglichen wird. So ergibt sich die Möglichkeit, die Eingangsempfindlichkeit um 20 dB herabzusetzen. Mit Hilfe des Schalters S 2 läßt sich einer der beiden Eingänge an das Gitter der Röhre EF 804 s legen. Sollen noch höhere Modulationsspannungen gemessen werden, so erlaubt der stetig verstellbare Hauptteiler eine beliebige Festlegung der 100-%-Aussteuerungsmarke. In der rechten Endstellung (Dämpfung: 0 dB) bewirkt eine effektive Eingangswechselspannung von 77,5 mV einen Ausschlag des Anzeigesystems auf 100 %.

Um zusätzliche Siebmittel zu sparen, wird die Anodenspannung der Vorröhre an der nächstfolgenden Stufe abgegriffen, und zwar aus den Kanälen 1 und 2 gemeinsam. Das ganze Gerät ist also noch betriebsbereit, wenn nur eine dieser beiden Kassetten eingeschoben bleibt.

4 Meßverstärker und Filter

Um Rückwirkungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Filtereingänge durch Röhrenstufen zu entkoppeln. Das besorgt die Trennröhre 1/2 ECC 801 s. Sie wird in Anodenbasisschaltung betrieben, damit der für die Filter erforderliche niedrige Quellwiderstand (2 bzw. 4 kΩ) entsteht.

Das interessierende Frequenzgebiet (~ 30 Hz bis 100 kHz) überdecken acht aneinander

anschließende Filter unterschiedlicher Bandbreite, deren Eckfrequenzen auf die Reihe 90 Hz / 250 Hz / 710 Hz / 2 kHz / 4 kHz / 8 kHz / 16 kHz festgelegt worden sind. Einen Überblick über den Dämpfungsverlauf des Filtersatzes bietet *Bild 5*.

Die Durchlaßkurven haben im unteren Bereich eine größere relative Breite; sie lehnen sich an die internationale Mel-Skala an. Damit ergibt sich eine Anpassung an die im unteren Hörbereich abnehmende Tonhöhendifferenz des menschlichen Gehörs. Unterhalb 90 Hz ist ein Tiefpaß vorgesehen, oberhalb 16 kHz genügt zum Registrieren des Störschwingungsgehaltes ein Hochpaß. Die Grenzfrequenzen werden vom Meßverstärker bestimmt.

Natürlich sind Siebglieder mit extrem hoher Flankensteilheit nicht als einfache LC-Ketten mit monotonem Dämpfungsanstieg zu verwirklichen. Einen Ausweg bieten Polfilter, bei denen durch Annäherung der Dämpfungspole an die Bandgrenzen ein im Durchlaßbereich gleichbleibend niedriger Verlauf und jenseits der Grenzfrequenzen rasch ansteigende Dämpfung erzeugt werden kann.

Zwei Berechnungsverfahren bieten sich an: Wellengrößenmethode und Betriebsgrößenmethode. Es erweist sich, daß die erste, was Rechenaufwand und Genauigkeitsforderungen angeht, immer noch günstiger ist. Eine geeignete Schaltung[3]) zeigt *Bild 6*.

Ein Grundglied (Polfrequenz $\Omega_\infty = \infty$) und ein m-Glied (Polfrequenz $\Omega_\infty = 1{,}78$) sind durch zwei Endhalbglieder nach *Zobel* (Polfrequenz $\Omega_\infty = 1{,}25$) eingerahmt. Damit soll bei der normierten Frequenz $|\Omega| = 1{,}25$ eine Sperrdämpfung von ≥ 60 dB erreicht werden; es bleibt also eine genügende Reserve zum Ausgleich von Spulen- und Kondensatorverlusten.

Die Filterspulen sind auf Schalenkerne gewickelt, die sich durch geschlossene Bauweise und Streuarmut auszeichnen. So entgeht man bei gedrängter Anordnung unerwünschten wilden Kopplungen. In den tieferen Frequenzlagen werden die Induktivitäten der Filterschwingkreise sehr groß (bis zu 10 H). Dort sind ungescherte Kerne in Kauf zu nehmen. Sie haben einen um den Scherungsfaktor (≈ 10) höheren A_L-Wert (Feldtkellersche Induktivitätskonstante) – entsprechend kleiner ist ihr Volumen. Die einfache Abstimmbarkeit durch Luftspaltüberbrückung entfällt allerdings.

Den Filterkondensatoren soll möglichst hohe Güte, Zeit- und Temperaturkonstanz zu eigen sein. Diese Bedingungen sind erfüllbar durch Styroflexkondensatoren.

Wegen der Verknüpfung von Einschwingzeit und Bandbreite durch die Unschärfen-

[3]) Vgl. R. *Feldtkeller*: Einführung in die Siebschaltungstheorie. Stuttgart, 1956.

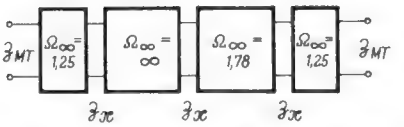


Bild 6. Die verwendete Siebkette ist bei allen Filtern, einschließlich Hoch- und Tiefpaß, gleich

relation von Gleichung (1) lassen sich Beschränkungen der Filtereigenschaften nicht umgehen. Folgende Mindestwerte der Einschwingzeit können nicht unterschritten werden:

Kanal 1 30 Hz... 90 Hz : $T_e = 5{,}5$ msec
Kanal 2 90 Hz... 250 Hz : $T_e = 6{,}0$ msec
Kanal 3 250 Hz... 710 Hz : $T_e = 2{,}0$ msec
Kanal 4 710 Hz...2000 Hz : $T_e = 1{,}0$ msec

Ein zweistufiger, durch die Röhre ECC 801 s gebildeter RC-Verstärker mit rund hundertfacher Verstärkung folgt auf das Filter. Die starke Gegenkopplung ist ein Beitrag zur Unempfindlichkeit der Schaltung gegen Exemplarstreuungen und Altern der Röhren. Ihr Spannungszweig läßt sich außerdem der Durchlaßdämpfung der Filter anpassen. Dazu dient ein Potentiometer, das als Schlitzachse in die Frontplatte eingelassen ist; mit ihm wird auch der Pegelabgleich des Gerätes vorgenommen. Der Regelbereich erstreckt sich – was für die Einstellung einer bestimmten Bewertungskennlinie beim Schallplattenschnitt wichtig sein kann – über ± 15 dB.

5 Gleichrichter

Die Gleichrichtung der Filterausgangsspannungen geschieht in Gegentaktschaltung (vgl. Bild 1). Dabei ist, um in den unteren Frequenzbereichen eine saubere Spitzengleichrichtung zu gewährleisten, Speisung aus einer Quelle mit möglichst niedrigem Innenwiderstand geboten. Gegentakttransformatoren wären unhandlich und teuer. Als Lösung bietet sich eine Phasenumkehrstufe in Gestalt der Röhre ECC 801 s. Daran schließt sich, als Katodenfolger, ein Impedanzwandler (E 88 CC) an. Das hat den Vorteil großer Verzerrungsfreiheit auch bei maximaler Aussteuerung.

Die Gleichrichterdioden sollen, der kurzen Einschwingzeiten wegen, einen möglichst geringen Durchlaßwiderstand und, um der langen Impulsspeicherung willen, einen möglichst hohen Sperrwiderstand aufweisen. Die Wahl fiel auf die Golddrahtdioden vom Typ OA 5. Je zwei, in ihren dynamischen Eigenschaften etwa gleichwertige, garantieren die Symmetrie der Gleichrichtung.

6 Ansprech- und Rücklaufzeit der Anzeige

Besondere Aufmerksamkeit ist den Ansprech- und Rücklaufzeitkonstanten der Anzeigesysteme gewidmet. Die Einschwingzeit ist für jeden Kanal in sechs Stufen, angefangen von 0,5 msec bis 20 msec[4]) wählbar, damit eine Übersicht über die Impulscharakteristik (und mittels geeigneter Zähler auch über die Impulsstatistik) des Programms möglich wird. Jede Spannungsspitze wird nur dann voll registriert, wenn ihre Dauer größer oder gleich der eingestellten Ansprechzeit ist.

Die Rücklaufzeiten sind ebenfalls veränderlich, sowohl abhängig von der jeweils eingestellten Ansprechzeit, nämlich immer auf das Zehnfache ihres Werts, als auch unabhängig von ihr auf 250 msec, 500 msec und 1 sec.

Diese Zeitkonstanten werden elektrisch über die Ladung bzw. Entladung besonderer RC-Glieder eingestellt. Im Gitterkreis des *ersten* Systems der folgenden Röhre E 88 CC, die einen zweistufigen Gleichspannungsverstärker darstellt, geschieht die Variation der Einschwingdauer und der von ihr abhängigen kurzen Ausschwingdauer durch eine Reihe umschaltbarer Kapazitäten. Die großen unabhängigen Ausschwingzeitkonstanten werden auf ähnliche Weise im Gitterkreis des *zweiten* Systems gewonnen.

Die äußere Gestalt der Kassetten geht aus *Bild 7* hervor. Ein vertikal angeordnetes Blech, das auch zur Abschirmung gegen die Nachbarkanäle dient, trägt in zwei Ebenen die Bauelemente des Meßverstärkers und des Filters. Oben erkennt man die Röhren, davor ein Lötbrett mit den Anoden- und Katodenwiderständen der einzelnen Stufen, zwei Elektrolytkondensatoren, schließlich die Halbleiterdioden des Gleichrichters. Alle Meßpunkte sind gut zugänglich. Unsichtbar unter dem Chassis liegen die Koppelkondensatoren, den Röhrenfassungen benachbart.

Die zweite Ebene bildet eine Hartpapierplatte, die auf ihrer unteren Seite die Spulen trägt, deren Anschlüsse an eingelassene Lötösen führen. Diese geben gleichzeitig den Kondensatoren auf der oberen Seite den nötigen Halt. Abgeschirmte Kabel dienen zur Speisung, sie wirken der Schwingneigung entgegen. Die Spulenhalterungen liegen auf Massepotential.

An der Frontplatte sind die Drehschalter zur Wahl der Ansprech- und Rücklaufzeiten zu sehen.

7 Anzeigefeld

Zur Anzeige der gleichgerichteten Filterausgangsspannungen könnten Lichtzeigerinstrumente verwendet werden. Sie haben jedoch Einstellzeiten ≥ 10 msec. Das läßt sie – trotz ihrer sonst vorzüglichen Eigenschaften – weniger angebracht erscheinen.

[4]) Mit den angegebenen Einschränkungen.

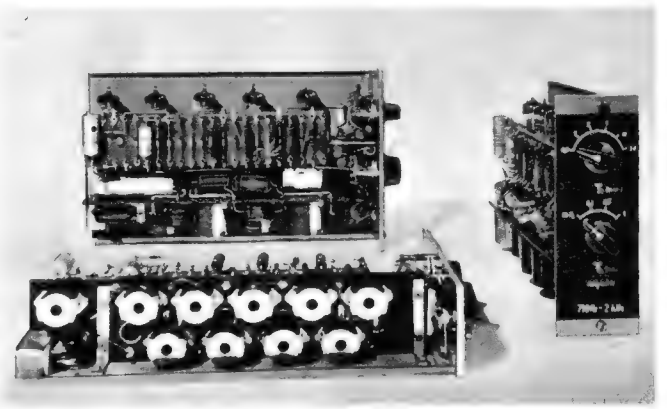


Bild 7. Drei verschiedene Kassetten des Meßverstärkers: Grundriß, Aufriß und Seitenriß

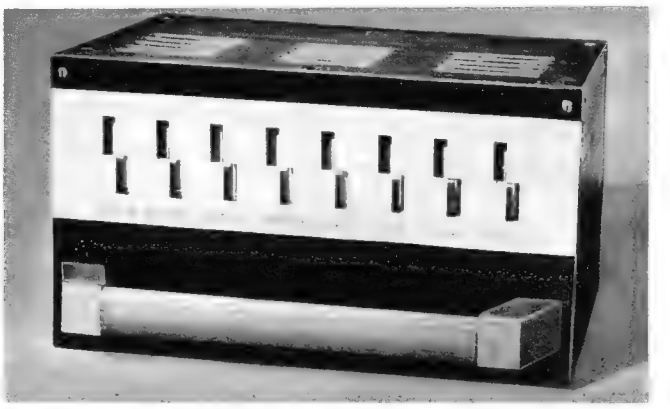


Bild 8. Das Gehäuse des Anzeigefeldes ist aus dem Rahmen herausgenommen; es kann auf das Regiepult gestellt werden

Bild 9. Kanalmesser und Integralmesser ergänzen sich

Bei den Anzeigeröhren vom Typ *Magisches Band* dagegen folgt die Schattenlänge praktisch trägheitslos der Aussteuerung. Sie sind also gut zum Anzeigen schneller Wechselvorgänge geeignet, wenn auch die kurze Leuchtbandlänge nur gedrängte Skalen zuläßt. (Die Entwicklung größerer Röhren mit verlängerter Anzeigestrecke ist bereits angeregt.)

Übersteuerungen sollen, da ihre Größe hier besonders interessiert, auf einer eigenen Skala neben dem 100-%-Bereich ablesbar sein. Die Röhre EMM 801, mit zwei voneinander unabhängigen Systemen, ist zu diesem Zwecke gut geeignet. Sie bietet einen weiteren Vorteil: Die Schattenlänge als Funktion der Gitterspannung hat einen exponentiellen Verlauf. Logarithmierschaltungen aus nichtlinearen Spannungsteilern, vorgespannten Dioden, wie sie in handelsüblichen Aussteuerungsmessern (U 71) zu finden sind (vgl. Bild 1), werden entbehrlich.

Bei geringer Eingangsspannung spricht zunächst das rechte System an. Damit wird die Aussteuerung von 0 % bis 100 % registriert. Erst wenn die 100-%-Marke erreicht ist, setzt über eine Folgeschaltung das linke System ein (100...180 %).

Helligkeit und Form der Anzeigestrecken sind Fertigungstoleranzen unterworfen. Kritische Auswahl der Röhren und mechanische Justage sorgen für einen Ausgleich.

Das Gehäuse des Anzeigefeldes zeigt *Bild 8*. Schlitze in der Frontplatte geben den Blick auf die Leuchtbänder frei. Die Übersteuerungsskala (obere Hälfte) ist zur besseren Kennung farbig hinterlegt.

Die Vielfalt der gleichzeitig stattfindenden Meßausschläge mag verwirrend erscheinen, zumal Meinungen laut werden, selbst ein Doppelinstrument für Stereoprogramme sei nicht mehr recht zu beobachten. Doch es hat sich gezeigt, und die gedrängte Anordnung der Skalen trägt wohl dazu bei, daß alle acht Anzeigestrecken sehr gut mit einem Blick zu verfolgen sind und eine sichere Information über Frequenzschwerpunkt und Impulsverteilung sich einstellt.

8 Netzgerät

Die Anodenspannung wird elektronisch (Prinzip: Längsröhre) stabilisiert, damit Netz- und Belastungsschwankungen ohne Einfluß auf den Meßbetrieb bleiben. Je nach Aussteuergrad erreicht der Anodenstrom 240...340 mA. Diesem Strom genügen zwei parallel geschaltete Längsröhren 6080, eigens für Stabilisierschaltungen konstruierte Doppeltrioden. Über jedes System fließen also maximal 90 mA, wenn man den geringen Eigenverbrauch der Regelschaltung in Rechnung stellt. Damit werden Netzspannungsschwankungen von −15 % bis +10 % ausgeglichen.

Die Speisespannung liefert ein Zweiweggleichrichter mit Drosseleingang. Bei derart großen Strömen werden Siliziumdioden wirtschaftlich. Ihr Vorteil: geringes Volumen und schwache Wärmeentwicklung. Leider sind sie empfindlich gegen Spannungsspitzen. Doch moderne Ausführungen besitzen einen großzügig bemessenen Sicherheitsspielraum.

Der Netzteil einschließlich der Regelschaltung ist auf einem U-förmigen Chassis aus Stahlblech montiert.

Schlußbemerkung

Die erste Anwendung in den Schallplattenstudios der Carl Lindström GmbH, Köln, hat die Brauchbarkeit des Meßprinzips bereits erwiesen. Es soll, wie *Bild 9* verdeutlicht, die bislang praktizierte Einkanalmessung sinnvoll ergänzen und den Tonmeister von der *intuitiven* Kenntnis hinleiten zur *objektiven* Kenntnis der Frequenzstruktur seiner Aufnahmen.

Hat man andererseits durch analytisches Vorgehen im Labor genug Anschauungsmaterial erarbeitet, dann lassen sich Grundsätze einer Klangentzerrung festlegen, die dem aufgenommenen Werk ebenso wie der werkvermittelnden Technik gerecht werden können. – Es sei noch angedeutet, daß Untersuchungen über eine Erweiterung der Apparatur und des Anwendungsbereiches im Gange sind.

Das Gerät ist – als Diplomarbeit des Verfassers – an der Technischen Hochschule München unter Prof. Dr.-Ing. *W. Bürck* entstanden. Dipl.-Ing. *H. G. Wycik* hat einen maßgeblichen Beitrag zur Entwicklung geleistet.

Daten des Acht-Kanal-Aussteuerungsmessers

1. Gesamter Frequenzumfang: 30 Hz...100 kHz
2. Einteilung in acht Kanäle:

1. 30... 90 Hz	5. 2... 4 kHz
2. 90... 250 Hz	6. 4... 8 kHz
3. 250... 710 Hz	7. 8... 16 kHz
4. 710...2000 Hz	8. 16...100 kHz

3. Sperrdämpfung der Filter: $\geq$ 45 dB
4. Eingänge: 1. Symmetrisch: R_E = 20 kΩ
   2. Unsymmetrisch: R_E = 1 MΩ
5. Eingangsspannung für die 100-%-Marke: U_{eff} = 77,5 mV
   Zuschaltbare Vordämpfung: 20 dB
6. Spitzengleichrichtung, Gegentakt
7. Umschaltmöglichkeit der Ansprech- und Rücklaufzeiten:
   T_A = 0,5; 1; 2; 5; 10; 20 msec
   T_R = 10 T_A
   (abhängig von T_A)
   T_R = 250; 500; 1000 msec
   (unabhängig von T_A)
8. Anzeige: Magisches Band, Exponentialskalen, getrennt: 0...100 %, 100...180 % Aussteuerung
9. Gestell nach DIN-Maßen, gedrängte Bauweise

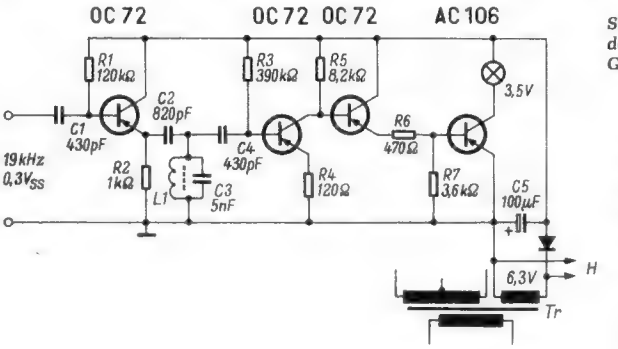
Stereo-Anzeigegerät

Man kann darüber streiten, ob eine besondere Einrichtung erforderlich ist, um anzuzeigen, daß ein eingestellter UKW-FM-Sender monaural oder stereofonisch sendet. Offenbar besteht ein Bedürfnis hierfür, denn es werden immer wieder Schaltungen angegeben, die durch das Aufleuchten einer Glüh- oder einer Glimmlampe erkennen lassen, daß es sich um eine stereofonische Darbietung handelt. Alle benutzen hierzu die Pilotfrequenz von 19 kHz, die bei Stereosendungen hinter dem FM-Demodulator erscheint.

Die Zusatzeinrichtung nach dem *Schaltbild* wird an den Ausgang des FM-Demodulators angeschlossen und erfordert zum Arbeiten eine Spannung von mindestens 0,3 V_{ss}. Der Parallelresonanzkreis L 1/C 3 muß auf die Frequenz von 19 kHz abgestimmt sein. Der Eingangstransistor dient zum Entkoppeln und Anpassen. Der zweite Transistor ist im Ruhezustand infolge der Vorspannung über den Widerstand R 3 leitend und hält die Basis des dritten Transistors nahezu auf Massepotential. Dieser und der letzte Transistor bleiben dadurch gesperrt.

Gelangt jedoch die Frequenz von 19 kHz an den Eingang der Anordnung, so wird während der positiven Halbwellen der Resonanzkreisspannung der zweite Transistor gesperrt. Über den Widerstand R 5 fließt jetzt ein Basisstrom in den dritten Transistor, dessen verstärkter Emitterstrom den vierten Transistor leitend steuert. Die Glühlampe wird also im 19-kHz-Takt ein- und ausgeschaltet und zeigt an, daß es sich um eine Stereosendung handelt. Bei einer monauralen Sendung schwingt der Resonanzkreis nicht; somit bleiben die durch entsprechende Vorspannungen gesperrten Transistoren unbeeinflußt. Die Glühlampe bleibt dunkel. —dy

Goldberg, B. C.: FM-Stereo Indicator. Radio-Electronics, August 1963.



Schaltung eines Zusatzgerätes, das durch das Leuchten einer Glühlampe eine Stereosendung anzeigt

Bei allen Zuschriften

verwenden Sie bitte unsere Postfach-Anschrift:

8 München 37, Postfach

Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag

Bausätze für eine Fernsteueranlage mit drei Kanälen

Das Interesse an der Fernsteuerung von Modellen ist in vielfältiger Weise rege. Neben fertigen Industriegeräten finden auch Bausätze für Sender und Empfänger guten Absatz. Unter anderem vertreibt die Firma Radio Fern, Essen, Bausätze für eine Fernsteueranlage mit drei Kanälen für 27,12 MHz. Es handelt sich hier beim Sender wie auch beim Empfänger um Schaltungen, die auf Veröffentlichungen der Zeitschrift Modell zurückgehen.

Der Dreikanalsender

Die Schaltung

Bild 1 zeigt die Schaltung des Transistorsenders, die sich in Hf-Oszillator, Sender-Endstufe, Tongenerator für drei Kanäle und Modulator gliedert. Der Transistor T 1 arbeitet in einer relativ unkritischen Oszillatorschaltung, bei der der stabilisierende Quarz im Rückkopplungsweg zwischen Kollektor und Basis liegt. Mit dem Widerstand R 3 läßt sich der günstigste Arbeitspunkt des in Emitterschaltung betriebenen Transistors T 1 einstellen[1]).

Die Hochfrequenz wird induktiv auf die Steuerstrecke des Endstufentransistors T 2 gekoppelt. Dieser Transistor kann entweder in Basis- oder auch in Emitterschaltung betrieben werden. Die bessere Lösung hängt von dem verwendeten Transistortyp, seiner Stromverstärkung und der günstigeren Anpassung ab. Um beide Schaltungen zu erproben, sind lediglich die Anschlüsse Basis und Emitter zu vertauschen. Die verstärkte Hochfrequenz wird im Schwingkreis L 2/C 5 ausgesiebt und durch eine Koppelwicklung auf das π-Filter übertragen. Damit gelingt es, die Oberwellen ausreichend abzuschwächen, so daß den postalischen Bestimmungen Genüge getan ist. Die Induktivität L 3 ist eine Luftspule.

Im Tongenerator wird eine schon längere Zeit bekannte Industrieschaltung verwendet. Die Frequenzkonstanz dieses Generators genügt nur bescheidenen Ansprüchen. Mit den Einstellwiderständen KP wird die Frequenz des Modulationstones variiert, mit den Kanalschaltern KS der gewünschte Ton getastet. Der Übertrager Tr 1 ist richtig anzuschließen, die niederohmige Seite (grüne Anschlüsse) steuert den Transistor T 4 aus. Dabei wird die Nf-Spannung von der ursprünglichen Sinusform in die Rechteckform umgewandelt. Der Kondensator C 12 überträgt sie vom Kollektor des Transistors T 4 auf die Basis des Modulationstransistors T 5.

Da dieser Transistor nur mit rechteckförmigen Spannungen angesteuert wird, arbeitet er als Schalter. Der Einstellwiderstand R 8 erlaubt dabei eine Einstellung auf den günstigsten Schaltbetrieb. Befindet sich der Transistor T 5 im Schaltzustand „Ein", so legt er damit die Basis des Endstufentransistors T 2 praktisch an Masse, d. h. die Hochfrequenz wird durch T 2 verstärkt und gelangt zur Antenne. Beim Schaltzustand „Aus" stellt der Transistor T 5 einen sehr hohen Widerstand dar, der nun den Transistor T 2 praktisch sperrt.

Der Endstufentransistor wird also im Takt der eingestellten Modulationsfrequenz ein- und ausgeschaltet, wodurch eine 100prozentige Modulation des Hf-Trägers entsteht. *Bild 2* zeigt diese Rechteckmodulation. Sie kann nur zustandekommen, wenn ein Tonsignal vorhanden ist. Gibt man den Kanalschalter frei, strahlt der Sender nicht. Er arbeitet also nicht mit einem durchlaufenden Hf-Träger, was eine erhebliche Stromersparnis bedeutet.

Aufbau und Abstimmung

Der Bausatz für diesen Sender enthält alle benötigten Einzelteile außer Gehäuse, Antenne und Schaltern. Als Standardbestückung wurden folgende Transistoren gewählt: Oszillator AF 118, Endstufe AFY 19, Tongenerator und Rechteckformer 2×OC 75, Modulator OC 74. Damit kann der Sender bei einwandfreiem Aufbau und richtiger Abstimmung 200 bis 300 mW abstrahlen.

Der Sender läßt sich einschließlich des Modulationsteils für drei Kanäle auf der 115 mm × 120 mm großen Schaltplatine recht übersichtlich aufbauen. Der Bestückungsplan ist auf die Oberseite der Schaltplatte bezogen. Hält man die Platte gegen das Licht, zeichnen sich die Leitungszüge der Unterseite klar genug ab, um den Aufbau nach dem Bestückungsplan leicht durchführen zu können.

Einwandfreie Lötstellen sind auch dem Anfänger möglich, da der aufgetragene Schutzlack das Löten wesentlich erleichtert. Es wird empfohlen, die Bauelemente in der Reihenfolge Widerstände, Kondensatoren, Spulen und schließlich Transistoren anzubringen. Die Bauanleitung enthält weitere praktische Ratschläge. Grundsätzlich ist für den Sender eine Betriebsspannung von 9 bis 12 V vorgesehen. Man sollte aber Sender mit dem Transistor AFY 19 möglichst nur mit 9 V betreiben, denn anderenfalls werden die Oberwellen zu stark, und es besteht die Gefahr der thermischen Überlastung.

Die Abstimmung wird stufenweise vorgenommen. Zu ihrer Kontrolle werden für den Hf-Oszillator ein Meßinstrument von 10 mA Vollausschlag oder ein Feldstärkemesser empfohlen. Für die Sender-Endstufe ist ein Glühlämpchen an die Ankopplungswicklung der Spule L 2 anzuschließen und die Bezugselektrode des Transistors T 2 vorübergehend an Masse zu legen. Damit wird die Modulation für die Abstimmung ausgeschaltet, und der Sender arbeitet solange mit einem durchlaufenden Hf-Träger.

Um die Abstimmung des π-Filters auf die CLC-Antenne zu kontrollieren, muß wieder ein Feldstärkemesser verwendet werden. Nach der Abstimmung des Hf-Teils wird am Transistor T 2 die ursprüngliche Schaltung hergestellt. Die Einstellung für die richtige Modulation (möglichst reiner Ton) erfolgt am Trimmwiderstand R 8. Schließlich sind noch die Potentiometer KP auf die Frequenzen der jeweiligen Tonkreise im Empfänger einzustellen.

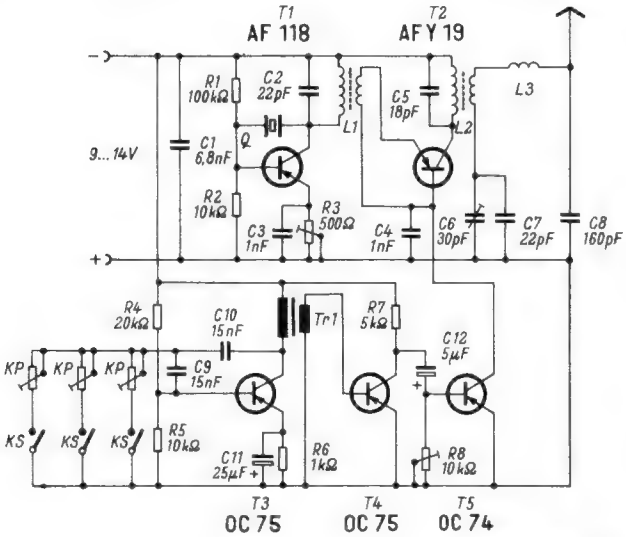


Bild 1. Schaltung des Dreikanalsenders: oben der Quarz-Oszillator und die Endstufe, darunter der Tongenerator mit dem Modulationstransistor

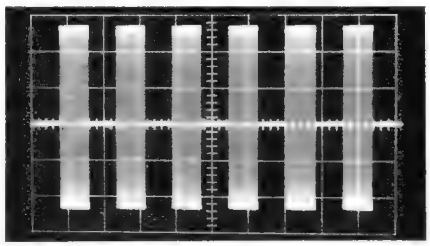


Bild 2. Die oszillografierte Antennenspannung zeigt eine reine Rechteckmodulation

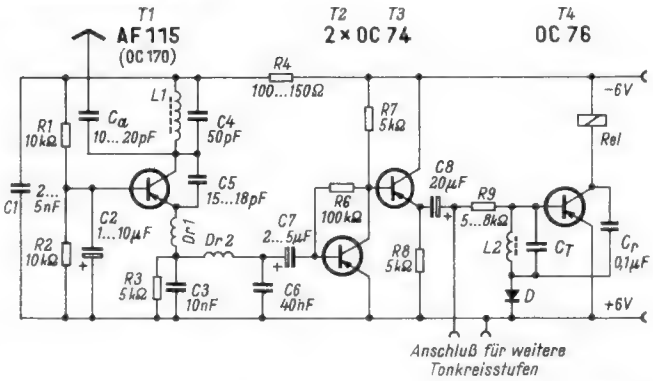


Bild 3. Schaltung des Dreikanalempfängers. In der Schaltung ist nur eine Tonkreisstufe gezeigt, weitere können an die bezeichneten Buchsen angeschlossen werden

[1]) Nach Modell 1963, Heft 4.

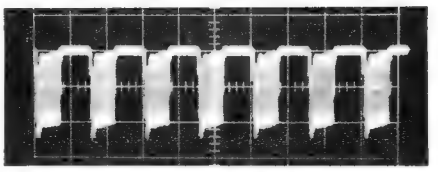


Bild 4. Oszillografierte Ausgangsspannung beim Empfang eines Sendesignals

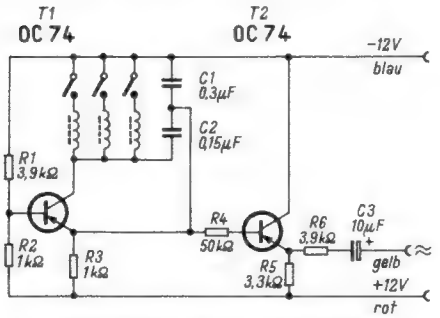


Bild 5. Schaltung des frequenzstabilen Tongenerators

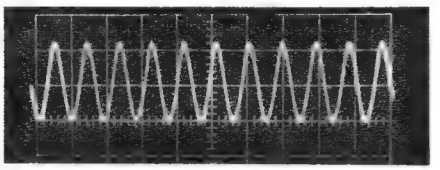


Bild 6. Ausgangsspannung des Tongenerators

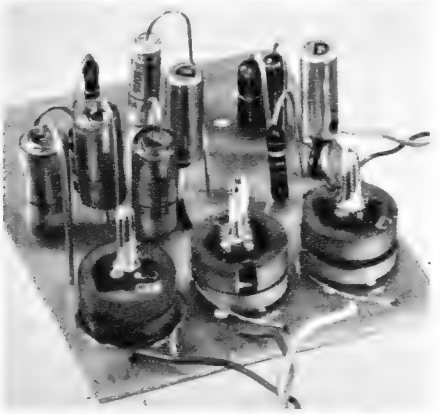


Bild 7. Aufbau des Tongenerators

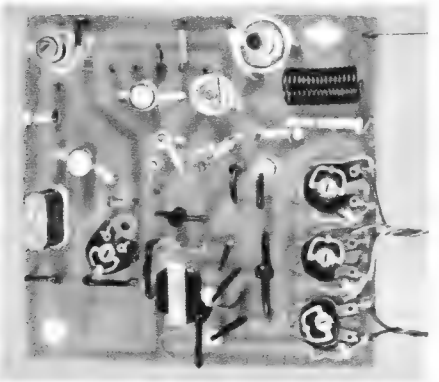


Bild 8. Anordnung der Bauelemente auf der Senderplatine

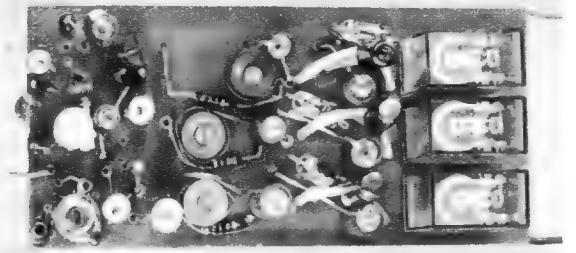


Bild 9. Aufbau des Dreikanalempfängers wie er von dem Jugendlichen selbst zusammengesetzt wurde. Das entsprechende Teststück des Senders zeigt Bild 8

Der Dreikanalempfänger

Die Schaltung

Die Schaltung des Dreikanalempfängers *(Bild 3)* geht auf eine Veröffentlichung in Modell, Heft 10/60, zurück, in der *Heck* eine vereinfachte Version des bekannten Pendelempfängers von *Schumacher* beschrieb. Da die Originalschaltung bereits in der FUNKSCHAU 1960, Heft 5, Seite 107, dargestellt wurde, können wir uns darauf beschränken, die Änderungen zu erwähnen.

Beim eigentlichen Pendelaudion ist der Widerstand R 2 auf 3,3 kΩ herabzusetzen, wenn der Transistor AF 115 verwendet wird. Der Nf-Verstärker ist mit zwei statt drei Transistoren einfacher gehalten und kommt mit nur drei Widerständen aus. Auf einen Begrenzer wurde verzichtet. Die Transistoren in den Tonkreisstufen arbeiten ohne Spannungsteiler, um hohe Ruheströme zu vermeiden.

Aufbau und Prüfung

Der Bausatz für den Empfänger enthält alle Einzelteile einschließlich der drei Relais. Er wird auf einer Schaltplatte mit den Abmessungen 50 mm × 110 mm aufgebaut. Mit dem recht geräumigen Aufbau bietet sich allerdings auch der Vorteil, daß man die Vorwiderstände zu den Tonkreisen (R 9) und die Tonkreisspulen selbst leichter auswechseln kann. Es ist günstig, daß die Anschlüsse zu sämtlichen Relaiskontakten mit der Schaltplatte verlötet werden. Das Gewicht des Musters beträgt 94 g.

Bei dieser bewährten Schaltung genügt es, wenn man zur Prüfung des Empfangsteils einen Kopfhörer zwischen den Kondensator C 8 und die Plusleitung legt. Damit müssen die Modulationsströme laut vernehmbar sein. *Bild 4* zeigt die oszillografierte Ausgangsspannung. Da der Sender während jeweils einer Halbperiode des Modulationssignals nicht strahlt, kommt in diesen Zeitspannen immer wieder die Rauschspannung des Empfängers zur Geltung.

Da auf einen Begrenzer verzichtet wurde, kann es in Sendernähe dazu kommen, daß auf ein Sendesignal gleich zwei oder alle drei Relais ansprechen. Um die Relais einzeln zum Ansprechen zu bringen, müssen die Entkopplungswiderstände R 9 erhöht werden. Dazu stellt man den Sender mit voll ausgezogener Antenne in der benötigten Mindestentfernung vom Empfänger auf und erhöht die Widerstände R 9, bis eine zuverlässige Trennung der Tonsignale erfolgt.

Der frequenzstabile Tongenerator

Im Colpitts-Oszillator dieses Tongenerators[2]) arbeitet der Transistor T 1 *(Bild 5)* in Basisschaltung, wobei die Basis allerdings nicht wechselstrommäßig an Masse liegt, da ein entsprechender Kondensator fehlt. Der niederfrequente Wechselstrom muß den Widerstand R 2 passieren, wodurch Kurvenform und Frequenzstabilität verbessert werden.

[2]) Modell 1963, Heft 1.

Um den Tongenerator bequem abstimmen zu können, bewegt man die Schalenkernhälften der Spulen in einer zuerst von *Kienzle* beschriebenen Anordnung mehr oder weniger weit aufeinander zu. Die damit mögliche Variation der Induktivität erlaubt es beim Muster, den Frequenzbereich von etwa 800 bis 1800 Hz durchzustimmen. Der fertig aufgebaute Generator ist auf die Frequenzen 1080, 1320 und 1610 Hz vorabgeglichen.

Wie *Bild 6* zeigt, ist die Kurvenform nahezu sinusförmig. Die Frequenzkonstanz genügt mit ± 1 % im Temperaturbereich von −10 bis +60 °C auch hohen Ansprüchen. *Bild 7* zeigt den fertigen Baustein. Seine Abmessungen sind mit 55 mm × 70 mm gerade so gehalten, daß er bequem auf die Schaltplatte des oben erwähnten Dreikanalsenders (an Stelle des alten Tongenerators) gesetzt werden kann. In diesem Fall muß man natürlich darauf achten, daß die Tonkreisfrequenzen des Empfängers im Durchstimmbereich des Tongenerators liegen. Als Betriebsspannung für den Tongenerator sind 12 V angegeben, doch liefert er auch bei 9 V die gleichen Tonfrequenzen.

Prüfbericht

Preisgünstige Bausätze für Fernsteuergeräte werden häufig von Jugendlichen gekauft. Um im vorliegenden Fall mit einem exemplarischen Test aufwarten zu können, wurden die Bausätze (Sender und Empfänger) einem 16jährigen Schüler zum Zusammenbau überlassen. Er hatte bisher noch keinen Sender, sondern nur einen Empfänger gebaut, verfügte damit aber über eine gewisse Grunderfahrung im Löten.

Sein Kommentar

Empfänger: Bauzeit vier bis fünf Stunden. Einige der Kupferbahnen liegen so dicht beieinander, daß es beim Löten zu Schlüssen kommen kann. Hf-Drossel und Pendelfrequenzdrossel sind für einen Anfänger nicht leicht zu unterscheiden (sie waren auch tatsächlich vertauscht eingelötet worden). Löcher für die Relaisanschlüsse müssen nachgebohrt werden.

Sender: Bauzeit drei bis vier Stunden. Löten ohne Schwierigkeiten. Aufbau gleichmäßig geräumig. Beim Spulensatz könnten die kennzeichnenden Schilder besser befestigt sein. Die niederohmigen Anschlüsse des Schwingtransformators sollten für den Anfänger kenntlich gemacht werden. Die Abstimmung mit dem Trimmwiderstand R 8 ist kritisch.

Der Empfänger arbeitete nach dem Umtausch der bereits erwähnten Drosseln einwandfrei. Die Resonanzfrequenzen der Tonkreise wichen allerdings erheblich von den Nennfrequenzen ab, doch lagen sie alle im Durchstimmbereich des im Sender eingebauten Tongenerators. Tonkreisspulen mit geringeren Toleranzen der Induktivitäten können hier sicher Abhilfe schaffen. Der Sender benötigte nur eine sorgfältige Abstimmung. Die *Bilder 8* und *9* zeigen, wie der Schüler die Geräte aufgebaut hat.

Der Test macht deutlich, daß ein Anfänger gewisse Schwierigkeiten haben kann. Trotzdem darf auch er den Bau wagen, denn den Bauanleitungen sind am Schluß Richtlinien für die Einsendung zur Reparatur bzw. Abstimmung beigegeben. Für einwandfreies Arbeiten kann von Seiten der Firma natürlich nur bei Verwendung aller Originalteile, also beim Kauf des kompletten Bausatzes, garantiert werden.

VARTA PERTRIX

Immer mehr elektrisch angetriebene Geräte können unabhängig von der Steckdose benutzt werden. VARTA PERTRIX fördert diese Entwicklung durch spezielle Batterie-Konstruktionen für die einzelnen Anwendungsgebiete. Um den Mitarbeitern Ihres Fachgeschäftes die Kundenberatung und das Verkaufsgespräch zu erleichtern, veröffentlichen wir eine Folge allgemeinverständlicher, wichtiger technischer Informationen.

1

Informationen für das Verkaufsgespräch heute:

Der klassische Batterie-Aufbau,
seit Jahrzehnten erprobt und bewährt.
Klassisch aufgebaute Batterien sind besonders geeignet für langandauernden Betrieb bei abgestimmter Stromentnahme.

Beleuchtungs-Batterie
zu erkennen am blauen Garantiestreifen bei Normalbatterien und an der blauen Abdeckscheibe bei Mono- und Babyzellen.

Geräte-Batterie
zu erkennen am roten Garantiestreifen bei Normalbatterien und roter Abdeckscheibe bei Monozellen.

Die Hauptbestandteile jeder Trockenbatterie sind:

1. Negative Elektrode:
   Sie ist ein Zinkbecher, der gleichzeitig als Behälter für die übrigen Bestandteile der Zelle dient.
2. Positive Elektrode:
   Sie ist ein Kohlestift, umgeben von einem Preßling (Depolarisator) aus einem Braunstein-, Ruß- und Graphitgemisch.
3. Elektrolyt:
   Er ist eine wäßrige, mit Mehl eingedickte Lösung verschiedener Salze.

Wie entsteht nun Strom in der Batterie?
Durch elektrochemische Reaktionen dieser drei Bestandteile entsteht in der Zelle eine Spannung von ca. 1,5 V. Beim Anschließen eines Stromverbrauchers, z. B. einer Glühlampe, wird das bestehende Spannungsgefälle ausgenutzt, es fließt jetzt Strom. Bei Stromentnahme löst sich die negative Zinkelektrode langsam auf (Lösungselektrode). An der positiven Elektrode lagert sich Wasserstoff an; er würde die Stromlieferung unterbrechen, wenn er nicht durch den Sauerstoffüberschuß der Depolarisatormasse zu Wasser umgewandelt würde.
Werden höhere Spannungen benötigt, lassen sich beliebig viele Einzelzellen mit je 1,5 V zu einer Batterie hintereinanderschalten.

Ihre Kunden werden jetzt immer öfter VARTA PERTRIX verlangen, denn die Werbung läuft auf vollen Touren.

VARTA PERTRIX — gut fürs Verkaufsgespräch — gut für Ihr Geschäft.

VARTA PERTRIX	Beleuchtung	Transistor Taschenradio Kofferradio	Schnurlose Heimempfänger	Schnurlose Tonbandgeräte	Schnurlose Plattenspieler
Beleuchtungszellen oder Batterien Aufbau klassisch Kennfarbe blau					
Gerätezellen oder Batterien Aufbau klassisch Kennfarbe rot					
Gerätebatterien in Plattenzellen-Aufbau COMPACT, MIKRODYN, PERVOX Kennfarbe rot					
Hochleistungszellen für Geräte Paperlined-Aufbau Kennfarbe orange					
Hochleistungszellen für Motorgeräte SEGMENTA-Aufbau Kennfarbe orange					

Für Ihre Sammelmappe

immer wieder VARTA wählen

VPI 1/64 e

Wie lang ist nachts der Weg nach Dortmund?

Dortmund

Wo Sie auch wohnen, wann Sie auch etwas bestellen wollen: Ihr Weg zum Graetz-Kundendienst nach Dortmund ist kurz. Sehr kurz. Einen Telefonruf lang(Tel.Nr.80 33 33). Und das sogar abends oder nachts. Weil dann unser Graetz Anruf-Beantworter Ihre Wünsche entgegennimmt. Ihr Anruf ist uns also jederzeit willkommen! Übrigens: mit dem Graetz Anruf-Beantworter könnten Sie auch Ihrem eigenen Kundendienst noch ein Glanzlicht aufsetzen und vom Telefon unabhängiger werden. Tun Sie's!

Prüf-Garantie

Begriff des Vertrauens

Graetz

Die aktuelle Mitte

funkschau elektronik express

Nr. 14 vom 20. Juli 1964

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Zahlen

93 000 Fernsehgeräte im Werte von 42,85 Millionen DM wurden im 1. Quartal 1964 ausgeführt gegenüber 71 613 für 31,83 Millionen DM im Vergleichszeitraum 1963. Die Einfuhr stieg von 5223 Stück im 1. Quartal 1963 auf 8374 Stück im 1. Quartal 1964.

Um 4 Millionen DM auf 59,54 Millionen DM ging die Ausfuhr von Rundfunkgeräten in den ersten drei Monaten 1964 zurück, dagegen erhöhte sich der Einfuhrwert von 7,04 auf 9,81 Millionen DM, darunter waren 246 771 Transistorempfänger für 6 Millionen DM aus Japan (156 378/3,5 Millionen DM im Vorjahr).

38 Länder der Erde haben den Hafenabfertigungs- und Informationsdienst auf UKW eingeführt, und in 19 Ländern ist bereits der öffentliche Küsten-UKW-Telefondienst eingerichtet worden. 60 % aller im nördlichen Europa verkehrenden Seeschiffe sind mit entsprechenden UKW-Funksprechanlagen ausgestattet.

166 270 Fernsehempfänger wurden in den ersten vier Monaten 1964 von Japan nach den USA exportiert (im Vorjahr: 102 235). Im gleichen Zeitraum wurden 327 688 röhrenbestückte Rundfunkgeräte (+ 3000) und 2,288 Millionen Transistorradios (+ 80 000) aus Japan in den USA verkauft.

Auf 63,8 fiel der Preisindex im Einzelhandel für einen 53- bzw. 59-cm-Fernseh-Tischempfänger, wenn man 1958 = 100 setzt. Der Preisrückgang war in den beiden letzten Jahren am stärksten: 1958 = 100, 1959 = 93,3, 1960 = 87,8, 1961 = 87,8, 1962 = 70,4 und 1963 = 63,8 (Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie M, Reihe 6).

Um 19,9 % auf 1,384 Milliarden DM stieg die Ausfuhr der bundesdeutschen Elektroindustrie im 1. Quartal 1964 gegenüber dem Vergleichszeitraum 1963, während sich die Einfuhr um 10,7 % auf 0,365 Milliarden DM erhöhte.

Fakten

Erde-Mond-Erde-Verbindungen im 2-m- und im 70-cm-Amateurbereich wurden nach Inbetriebnahme des neuen 300-m-Riesenteleskopes in Puerto Rico, das zeitweilig für solche Versuche verfügbar ist, hergestellt. Am 13. Juni gelang der Kontakt zwischen KP 4 BPZ, Puerto Rico, und einer Gruppe schweizerischer und deutscher Amateure in Hedingen bei Zürich, etwas später dem englischen Amateur Peter Blair (G 3 LTF) mit 80 W und einem 4,5-m-Parabolspiegel. Am 14. Juni kam ebenfalls Kontakt via Mond im 2-m-Band zustande; auf deutscher Seite arbeitete DJ 3 EN (Hinterzarten/Schwarzwald) mit 500 W und einer gewöhnlichen 10-Element-Yagi, die genau auf den Mond gerichtet war. In diesen Fällen legte das Funksignal fast 800 000 km zurück.

Einen Fernsehempfänger mit einem großen und acht kleinen Bildschirmen hat Hugo Gernsback, Herausgeber von Radio Electronics, New York, für sich selbst bauen lassen, wie „Hobby" berichtet. Alle acht in New York gleichzeitig verbreitete Fernsehprogramme werden auf den kleinen Bildschirmen wiedergegeben, der Ton wird über Kopfhörer kontrolliert; ein Knopfdruck genügt, um eines der acht Programme auf den großen Bildschirm und die Lautsprecher zu geben.

Um 40 % ist die Helligkeit der neuen Farbbildröhre Color Bright 85 der Sylvania Electric Products besser als bei den bisherigen Ausführungen. Durch Einführen eines neuen rotleuchtenden Phosphors mit Europium und durch ein neues Beschichtungsverfahren konnte diese Verbesserung erreicht werden, die sowohl für die herkömmliche runde 70°-Farbbildröhre als auch für die neue rechteckige 90°-Ausführung gilt, die 1965 verfügbar ist. Durch die verbesserte Rotwiedergabe kann jetzt die volle Wirksamkeit der Phosphore für grün und blau ausgenutzt werden, die bislang etwas „gebremst" werden mußten. Nunmehr ist Farbfernsehen bei Tageslicht möglich.

Gestern und Heute

Umgekehrt ist unsere Meldung über Gastarbeitersendungen im UKW-Bereich richtig (fee Nr. 12/1964, 2. Seite, Kurz-Nachrichten): Im Bereich des Westdeutschen und des Norddeutschen Rundfunks müssen neue UKW-Sender kleiner Leistung errichtet werden, die in einigen Fällen auf bisher nicht zugeteilten Frequenzen senden werden, während die übrigen Rundfunkanstalten, die bisher noch kein Drittes Hörfunkprogramm ausstrahlten, die dafür reservierten Kanäle benutzen können.

Das Bodenseetreffen der Kurzwellenamateure, das als internationale Veranstaltung alljährlich in Konstanz stattfindet, wurde am 27. und 28. Juni mit 2000 Teilnehmern aus dem In- und Ausland durchgeführt. Eine große Zahl von mobilen und portablen Stationen beteiligte sich an den ausgeschriebenen Wettbewerben. Bei den technischen Einrichtungen gab es jedoch faktisch keine Neuerungen. Das Interesse am Selbstbau geht offensichtlich zurück, und immer mehr Amateure „steigen um" auf Industrie-Geräte. Über das diesbezügliche verlockende Angebot speziell aus den USA und in zunehmenden Maße auch aus Japan gab die dortige Verkaufs-Ausstellung umfangreiche Informationen.

Morgen

Die Funkausstellung 1965 findet vom 27. August bis 5. September in Stuttgart auf dem Killesberg statt; dem verfügbaren Hallenraum entsprechend wird es sich um eine kleinere Veranstaltung handeln, daher soll sie nicht das Prädikat „Große" erhalten, sondern firmieren als „Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1965". — Erst 1967 wird es wieder die Große Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung geben; sie wird wahrscheinlich in Berlin durchgeführt werden und als Hauptanziehungspunkt das Farbfernsehen zeigen. Vorgesehen ist ferner eine ausländische Beteiligung, über deren Umfang noch zu sprechen sein wird. Möglich ist die Zulassung von Firmen aus dem EWG-Raum oder aus jenen Ländern, die auch den bundesdeutschen Herstellern Stände auf ihren Radioausstellungen überlassen.

Auf der Internationalen Verkehrs-Ausstellung (IVA) München (25. Juni bis 3. Oktober 1965) werden Rundfunk- und Fernsehgeräte auf Gemeinschaftsständen gezeigt, und zwar in der gleichen Halle, in der die deutschen Rundfunk- und Fernsehanstalten (Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten und Zweites Deutsches Fernsehen) Aussteller der großen 100-Tage-Veranstaltung sind.

16,5 Millionen DM wird der weitere Ausbau der englischen Satelliten-Bodenstation Goonhilly Down kosten. Die neue Antenne (A 2) wird wiederum 26 m Durchmesser haben und von einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage gesteuert werden. Außerdem wird die jetzige Antenne (A 1) umgebaut und mit neuen Verstärkern versehen, so daß sie auf noch schwächere Satellitensignale reagiert. Für diese Umbauten muß die Station ab September für ein halbes Jahr stillgelegt werden; sie wird aber wieder bereit sein, wenn die amerikanische Communication Satellite Corp. im Frühjahr 1965 den ersten Nachrichtensatelliten vom Typ Early Bird startet. Es handelt sich um einen Synchron-Satelliten mit einem Abstand von 35 800 km von der Erde.

Männer

Dr.-Ing. Ernst Kramar, Stuttgart, einer der Pioniere der Funkortung, wurde zum Honorarprofessor der Technischen Hochschule Karlsruhe ernannt (vgl. fee 1964 Nr. 11 vom 5. Juni, erste Seite).

Dr. Alan Hazeltine starb am 24. Mai in Maplewood N. J., USA, im Alter von 77 Jahren. Er war bereits in jungen Jahren als Mathematiker, Physiker und Erfinder bekannt geworden, u. a. auch durch die Entwicklung des Neutrodyne-Empfängers in der Anfangszeit des Rundfunks. Später gründete er die Hazeltine Electronics Co. in Little Neck, N. Y., die einen bedeutenden Patentbesitz, u. a. auf dem Gebiet des Farbfernsehens, verwaltet.

Dr. Richard Weinssen, Leiter der Organisationsabteilung des Süddeutschen Rundfunks, wurde in Anerkennung und Würdigung seiner im besonderen Maße um das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk erworbenen Verdienste die Silberne Ehrennadel des Landesinnungsverbandes des Elektrohandwerks Baden-Württemberg verliehen.

Dr. Armin Pundt wurde anstelle des 1963 verstorbenen Dr. F. A. Buchmann zum stellvertr. Geschäftsführer der Deutschen Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie (Debeg) ernannt und mit der kaufmännischen Leitung betraut.

Dr. phil. nat. Ernst Schaaff, Leiter der Empfängerröhrenentwicklung und der Probefertigung der Valvo GmbH, starb am 23. Juni im Alter von 56 Jahren.

Prof. Dr. Werner Kroebel, Leiter des Instituts für angewandte Physik an der Universität Kiel, wurde am 7. April 60 Jahre alt, wie wir erst nachträglich erfuhren. Er kam schon zwischen 1935 und 1938 bei Tekade in Nürnberg mit dem Fernsehen in Berührung, als er mit Okoliczanyi am Spiegelschrauben-Fernsehempfänger arbeitete. 1949 baute er den wahrscheinlich ersten Fernsehempfänger nach dem Kriege, so daß bei Beginn der Fernsehentwicklung wenigstens in Hamburg einige Geräte bereitstanden.

Professor Dr. phil. habil. Heinrich Faßbaender, wissenschaftlicher Berater der Firma Frieseke & Hoepfner, Erlangen, vollendete am 23. Juni sein 80. Lebensjahr. Zeit seines Lebens hat sich Prof. Faßbaender mit der Elektro- und Hochfrequenztechnik befaßt, z. B. bereits im ersten Weltkrieg mit der Trägerfrequenztechnik. Später war er an der TH Berlin und als Direktor des Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingforschung in Berlin tätig. Nach dem Kriege wandte er sich dem Gebiet der Kernstrahlungsmeßtechnik zu.

Kurz-Nachrichten

In Ungarn wurde kürzlich der 500 000ste Fernsehteilnehmer registriert, womit das Land eine 25prozentige Fernsehsättigung, bezogen auf die Anzahl der Haushaltungen, aufweist. ✶ Grundsätzlich bereiterklärt zur **gemeinsamen Produktion und Ausstrahlung des Dritten Fernsehprogramms** mit dem Norddeutschen Rundfunk hat sich der Sender Freies Berlin. ✶ **Gesellschafter des Instituts für Rundfunktechnik** (Hamburg/München) wird nun auch das Zweite Deutsche Fernsehen, Mainz. Bisher bestand nur ein Nutzungsvertrag. ✶ Der Verkehr im westlichen Teil Londons soll künftig weitgehend **durch Fernsehanlagen überwacht werden,** nachdem das englische Verkehrsministerium die Münchener Anlage studiert hat. ✶ Täglich arbeitet auf der Landesausstellung „Die Schweiz von Morgen" in Lausanne die **Amateurkurzwellenstation HB 9 RAS** auf allen Bändern zwischen 10 m und 80 m. ✶ Ein **deutschsprachiges Programm für Kurzwellenamateure** sendet Radio Prag an jedem ersten Donnerstag im Monat von 20 Uhr bis 20.30 Uhr auf der Mittelwelle. ✶ Die Internationale Gesellschaft für Urheberrecht forderte jüngst als **einmalige Abgeltung für die Tonbandaufnahme** urheberrechtlich geschützter Werke 7,5 % (!) vom Fabrikpreis eines jeden für Musikaufnahmen brauchbaren Tonbandgerätes. ✶ Auf dem Kulpenberg im Kyffhäuser (Thüringen) wurde ein fast **100 m hoher Fernmeldeturm** gebaut, dessen oberstes Stockwerk das erste Fernsehturm-Café der DDR trägt. ✶ Die große englische Ingenieurvereinigung **The Institution of Electrical Engineers** (I. E. E.) nahm binnen Jahresfrist um 1741 Mitglieder zu und zählt jetzt 52 125, davon 51 % kooperativ angeschlossene Mitglieder. ✶ Überraschung löste die **Zulassung von Fernsehgeräten in Kraftwagen** aus, die jetzt im Staate New York/USA durch Gesetz erlaubt wurde. Bisher war der Einbau in Kraftwagen strikt untersagt. ✶ In die vom Landesgewerbeamt Baden-Württemberg veranstaltete Ausstellung formschöner Produkte LGA-Zentrum-Form 64 wurde das **Philips-Bürodiktiergerät Modell 82** aufgenommen. ✶ Die eintausendste bodenunbhängige **Flugzeugnavigationsanlage des Systems Flugwegrechner PHI** aus eigener Fertigung hat die Teldix Luftfahrtausrüstungs-GmbH jetzt ausgeliefert. Die Anlage wird nach einer kanadischen Lizenz hergestellt. ✶ Das Entwicklungsmuster eines neuen **Feldeffekt-Transistors** mit 10^{13} Ω Eingangswiderstand und 3...5 pF Kapazität wurde auf einer I.E.E.-Fachtagung in England beschrieben. Die Ladungsträger im Silizium werden durch ein von außen angelegtes elektrostatisches Feld bewegt.

Persönliches

Direktor Konsul Dr. Herbert Meissner und Direktor Hans Schulze 60 Jahre

Konsul Dr. Herbert Meissner, Mitglied des Vorstandes der Loewe-Opta Aktiengesellschaft, vollendet am 26. Juli sein 60. Lebensjahr. Dr. Meissner, der an den Universitäten Berlin und Jena Rechts- und Wirtschaftswissenschaften studierte, wurde nach kurzer richterlicher Tätigkeit und nach zwischenzeitlich erfolgter Zulassung als Anwalt bei den Berliner Gerichten im Jahre 1933 in den Vorstand der Radio A. G. D. S. Loewe — der jetzigen Loewe-Opta AG — berufen.

In den drei Jahrzehnten seiner Vorstandszugehörigkeit hat er der Gesellschaft durch seine großen Erfahrungen und Kenntnisse — als Syndikus und insbesondere als Experte auf dem Gebiete des internationalen Patentrechts — zur Weltgeltung verholfen. Am Wiederaufbau der Loewe-Opta Aktiengesellschaft, die heute wieder über 3 Werke mit über 5000 Beschäftigten verfügt, hat er hervorragenden Anteil.

✶

Direktor Hans Schulze, geb. am 14. August 1904, trat 1925 als kaufmännischer Mitarbeiter in die von den Herren Dr. Siegmund und David Loewe in Berlin gegründeten Loewe-Unternehmungen ein.

1933 wurde Direktor Schulze Vorstandsmitglied der Radio A. G. D. S. Loewe, Berlin-Steglitz. Diesen Posten bekleidete er bis 1948, um dann als Geschäftsführer die in Düsseldorf von ihm 1946 gegründete Firma Opta-Spezial GmbH zu leiten.

Seit Anfang 1960 ist Direktor Schulze außerdem stellvertretender Aufsichtsratsvorsitzer der Loewe-Opta Aktiengesellschaft, die ihre Werke in Berlin, Kronach und Düsseldorf unterhält.

Hans Schulze

Dr. H. Meissner

Die Industrie berichtet

Braun AG: Die neue Galerie für Formgestaltung und Architektur des Museum of Modern Art, New York, zeigte bei der durch die Gattin des Präsidenten, Mrs. Ladybird Johnson, eröffneten Ausstellung fast das gesamte Braun-Produktionsprogramm als Beispiel klarer Formen und Proportionen.

Debeg: Die Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie (Debeg) hat den Vertrieb der Simrad-Echoloteinrichtungen (Simsonsen Radio A/S, Oslo) übernommen. Das Unternehmen hat ein komplettes Programm von Vertikalloten und baut auch Horizontallote für die Fischerei. Außerdem vertritt die Debeg nun auch die dänische Firma A/S S. P. Radio, Aalborg, die die bekannten „Sailor"-Sende- und Empfangsgeräte sowie Peileinrichtungen fertigt. Damit liefert die Debeg ein umfassendes Angebot für kleine Boote und Jachten.

Grundig: Die Einfuhrsperre von Grundig-Erzeugnissen nach Israel wurde nach zwei Wochen auf Anordnung des israelischen Außenministeriums aufgehoben, nachdem das Unternehmen erklärte, es würde sich keinesfalls dem arabischen Boykott gegen Israel anschließen. Grundig hatte früher beabsichtigt, eine Montagefabrik für Grundig-Erzeugnisse in Israel zu errichten, worauf es zu arabischen Drohungen gegen eine solche technische Zusammenarbeit kam. Über die Fortführung dieser Pläne ist zur Zeit nichts bekannt.

Der Grundig-Zentralkundendienst hat jetzt sein endgültiges Domizil in der Goldbachstraße 15a in Nürnberg bezogen (Telefon 09 11/48 43 51, FS 06-22 505, Bahnsendungen: Nürnberg-Doos). Es handelt sich um das Werk 3, ehemals Lumophon, von wo die Tonbandgerätefertigung in das neue Werk 11 in der Beuthener Straße verlegt wurde. Die vom Zentralkundendienst freigemachten Räume im Werk 10 (Fürth) bezieht die Elektronik-Fertigung mit der Serienproduktion der numerischen Werkzeugmaschinensteuerungen.

Körting Radio Werke GmbH: Das Unternehmen, das sich im Besitz von Dipl.-Kaufmann Dr. h. c. G. Böhme befindet, erreichte im Geschäftsjahr 1963/64 (30. 6.) mit 70 Millionen DM ungefähr den gleichen Umsatz wie ein Jahr zuvor; der Auftragsbestand ist günstig, er entspricht einer Produktion von acht Monaten. Im Hauptwerk Grassau werden 1500 und in den beiden Nebenwerken Siegsdorf und Gröding-Salzburg (Österreich) je 200 Mitarbeiter beschäftigt; weitere 150 wären dringend nötig, sind aber ohne beträchtliche Aufwendungen für Wohnungsbauten nicht zu bekommen; bereits im laufenden Jahr wurde die Hälfte der Investitionen für Wohnungen aufgewendet. In Österreich liegt das Lohnniveau noch spürbar unter dem bundesdeutschen; dieser Betrieb dürfte der erste Schritt einer langfristigen neuen Investitionspolitik in Niedriglohnländern sein. In diesem Zusammenhang interessieren Nachrichten aus Italien, denen zufolge die Neckermann Versand KG a. A. — Körtings Großkunde und Abnehmer der gesamten Inlandsproduktion = rund 50 % der Gesamtfertigung — in Pavia über den Ankauf der in Zahlungsschwierigkeiten geratenen kleinen italienischen Rundfunk- und Fernsehgerätefabrik Firte S. p. A. verhandelt, wobei Körting hinzugezogen wurde.

Ein Viertel des Körting-Umsatzes entfällt auf den Export und das restliche Viertel auf Hf-Meß- und Prüfgeräte, die z. T. im Auftrag gebaut werden, und auf Hf-Schweißgeneratoren.

Neue Elektronik-Messehalle in Hannover

Vom Fachverband Schwachstromtechnische Bauelemente im ZVEI erhielten wir die folgenden Ausführungen:

Am 25. 6. 1964 fand in Frankfurt eine außerordentliche Mitgliederversammlung des Fachverbandes Schwachstromtechnische Bauelemente unter dem Vorsitz des Fabrikanten, Dr. Eugen Sasse, Schwabach, statt. Gegenstand der Aussprache war das Messe- und Ausstellungsproblem und im besonderen die Frage der Errichtung einer neuen Ausstellungshalle in Hannover, speziell für die Bauelementeindustrie und die Elektronik.

Mit überwältigender Mehrheit wurde die Konzentration der Bauelemente herstellenden Industrie in einer neuen Halle befürwortet. Dadurch erhält die Ausstellung des als Spezialgebiet zu betrachtenden Industriezweiges der Bauelemente das Gepräge einer Fachmesse im Rahmen der internationalen Hannover-Messe.

Durch den Neubau der Halle 11a tritt in Hannover eine spürbare Auflockerung in den Hallen 10, 11 und 13 ein, so daß eine Reihe berechtigter Platzwünsche für auf der Warteliste stehende Firmen des In- und Auslandes befriedigt werden kann. Dieser Neubau trägt der steigenden technischen und wirtschaftlichen Bedeutung Rechnung, die die Industrie der elektronischen Bauelemente kennzeichnet. Nach wie vor sind die anwesenden Vertreter der deutschen Bauelemente-Industrie der Meinung, daß neben Hannover nur der Salon International des Composants Electroniques in Paris als Fachausstellung auf diesem Gebiet seine Daseinsberechtigung hat.

In einer an die Diskussion anschließenden Abstimmung wurde die Beschickung oder Neugründung einer dritten Fachmesse — gleich welcher Art — für unnötig und für die deutsche Bauelemente-Industrie untragbar gehalten.

Blick in die Wirtschaft

Man spricht wieder miteinander — Diskussionen über Wiederherstellung der Preise, über Gemeinschaftswerbung usw. — Niedrige Lagerbestände — Schallplattenindustrie wünscht Preisbindung

Zwei lange Tage sprachen die Vertreter der Radio- und Fernsehgeräteindustrie mit Delegationen aus dem Groß- und Einzelhandel in Bad Nauheim. Nach langer Zeit also saßen die drei Gruppen des Marktes wieder gemeinsam am Tisch, und man erfuhr, daß diese Gespräche in einer erfreulichen Atmosphäre verliefen. Die Anregung für dieses Treffen, das im September fortgesetzt werden wird, kam hauptsächlich vom Vorstand des Industrieverbandes, und auch der Einzelhandel hatte vernehmlich den Wunsch nach Kontakten geäußert. Die Pressemitteilung über dieses Treffen atmet Optimismus; die wichtigsten zur Zeit drückenden Probleme wurden ebenso angepackt wie die mehr in die Zukunft zielenden Projekte, darunter die Einrichtung von Schulungszentren für den Nachwuchs, Umbau des Werksgarantieverfahrens und eine gut dotierte Gemeinschaftswerbung, die von 1965 an für notwendig gehalten wird, um den Übergang zum Farbfernsehen für Schwarzweiß-Geräte nicht zu schwierig zu machen.

Ein Ziel der Branche ist die Wiederherstellung der Preise, die man dann wieder in der Werbung nennen kann. Das Publikum ist einerseits recht zufrieden, wenn es von einem fiktiven hohen Preis, etwa dem Verrechnungspreis, einen Batzen Rabatt abhandeln kann und einen vermeintlich günstigen Einkauf nach Hause trägt — andererseits bleibt das Gefühl, doch noch nicht den letzten Rabattpunkt herausgeholt zu haben. Aber der Gang von Laden zu Laden, um die Preise zu vergleichen, kostet Zeit, die bekanntlich Geld ist. Und auf dem Lande fehlt die Vergleichsmöglichkeit oft vollständig. Zusammengefaßt: wer den Kauf eines Gegenstandes für 800 bis 1200 DM plant, möchte schon bei den ersten Überlegungen an Hand von Prospekten wissen, was er wird zahlen müssen; die Flut von halbtechnischen Phrasen auf dem bedruckten Papier kann eben den Preis nicht ersetzen. Über das „Wie" hat man sich in Bad Nauheim ausführlich unterhalten; jedermann kam zu Worte. Man ventilierte einige Pläne, deren sachlicher Gehalt inzwischen von den Juristen auf Gültigkeit vor den Gesetzen, besonders vor dem Kartellgesetz, überprüft worden ist. Niemand denkt an gebundene Preise; auch die eines Tages vielleicht wieder in Prospekten und Anzeigen stehende Preisangabe wird frei sein — nur mit dem wichtigen Unterschied, daß sie vielleicht auf 5 % genau den wahren Verkaufspreis nennt, womit sie eine hinreichende Orientierung bietet. Oberstes Gesetz solcher Überlegungen: der freie Wettbewerb muß voll erhalten bleiben; damit ist ausgeschlossen, daß die im Handel dann genannten Preise wesentlich über den heutigen liegen werden.

Besonders günstig für das erste Gespräch in Bad Nauheim war die erfreuliche Lagersituation beim Hersteller und im Handel. Zum ersten Male seit langer Zeit gab es im Juni so gut wie keine Sonderangebote an Fernsehempfängern durch Produzenten, deren Lagerhallen überquollen. Diesmal entfiel der Sommer- oder „Einkellerungs"-Rabatt. Auch den Handel drücken die Läger nicht, die zurückliegenden Jahre hatten mißtrauisch gemacht. Die guten Fernsehgeräteumsätze der ersten fünf Monate dieses Jahres haben natürlich die Produktion angekurbelt; in der Zeit von Januar bis einschließlich April wurden 39 000 Fernsehgeräte mehr gebaut als in der gleichen Zeit des Jahres 1963 (neuere Zahlen liegen offiziell noch nicht vor), und man gewinnt den Eindruck, daß wir in diesem Jahr 2 bis 2,1 Millionen Fernsehempfänger bekommen werden, was wegen der zu erwartenden Umsatzankurbelung durch die Olympischen Spiele im Oktober und das kommende Dritte Fernsehprogramm vielleicht ungefährlich ist. Zur Zeit, d. h. Mitte Juli, stöhnt die Branche naturgemäß unter der sommerlichen Verkaufsstille, die schon Anfang Juni einsetzte.

Die Mehrproduktion von 39 000 Fernsehempfängern in den ersten vier Monaten dieses Jahres steigerte die Gesamtfertigung auf 665 900 Geräte für 367,4 Millionen DM, zu Ab-Werk-Preisen gerechnet. In der gleichen Vorjahrszeit baute die Industrie 627 000 Geräte für 372 Millionen DM — in diesem Jahr also mehr Empfänger für weniger Geld. Der durchschnittliche Werksabgabepreis für ein Fernsehgerät liegt jetzt bei 552 DM gegenüber 593 DM (—7 %) im Vorjahr. Hier handelt es sich schwerlich allein um eine echte Preissenkung als vielmehr darum, das Schwergewicht immer mehr auf die billigen Typen zu verlagern. „Die Fernsehgeräte werden innen immer leerer . . .", sagte ein Kenner.

Der Wettbewerb am Schallplattenmarkt ist im Zeichen der stagnierenden Umsätze ausgesprochen hart; er wird auf allen Ebenen ausgetragen: forciertes Herausbringen immer neuer „Schlager", Ankündigung großer Interpreten, Vordringen ausländischer Marken und Unternehmen im Bundesgebiet, Wechsel der für die Produktion Verantwortlichen, Aufkommen freier Produzenten, Aktionen am Markt usw. Mit aller Macht streben die Schallplattenhersteller wieder in die Preisbindung, zumindest für die LP- und EP-Platten. Man ist der Meinung, daß die Gleichstellung von Buch und Schallplatte auf bestimmten Gebieten, etwa hinsichtlich der Auswirkungen des Gesetzes über die Verbreitung jugendgefährdender Schriften, eine totale Gleichstellung zwingend macht, womit die Platte ebenso wie das Buch automatisch der Preisbindung unterliegen würde. Für das Buch sieht das Kartellgesetz Entsprechendes vor, und auch die vom Bundeskabinett bereits verabschiedete Novelle zum Kartellgesetz behält dies bei. Unabhängig von diesen Bemühungen haben die großen Schallplattenfirmen bereits Reverse an den Handel verschickt und darin um Unterschrift für die Preisbindungsanmeldung gebeten. Wie die Deutsche Grammophon Ges. mbH mitteilte, scheint die Aktion gut zu laufen; bereits am 10. Juni lagen von fast 6000 Händlern, die man angeschrieben hatte, ungefähr 4000 unterzeichnete Reverse vor. Die Bindung der 4,75-DM-Kleinplatte (Single) wird nicht angestrebt. Die Gründe dafür: kurze Lebensdauer, häufiger Ausverkauf und Sonderabmachungen mit den Musikbox-Aufstellern als Großabnehmer.

K. T.

Wichtiges aus dem Ausland

Großbritannien: Im April dieses Jahres lieferte die englische Industrie 162 000 Fernsehempfänger an den Handel; damit verdoppelte sich die Auslieferung im Vergleich zum April 1963. In den ersten vier Monaten 1964 betrugen die Auslieferungen 660 000 Fernsehgeräte oder 48 % mehr als im gleichen Vorjahrszeitraum (bzw. 78 % mehr als 1962).

Hongkong: In einiger Zeit wird die britische Kronkolonie Hongkong neben dem seit 1957 bestehenden Drahtfernsehdienst der englischen Firma Rediffusion Ltd. auch ein auf Werbebasis arbeitendes Fernsehprogramm mit 625 Zeilen haben. Täglich soll ein fünfstündiges Programm in englischer und chinesischer Sprache gesendet werden. Das Werbefernsehunternehmen soll eine Lizenz für 15 Jahre erhalten und entsprechende Abgaben zahlen; die Regierung behält sich die Einführung weiterer, jedoch nicht mit Werbung arbeitender Fernsehdienste vor.

2100 nautische Meilen lang wird das neue Fernsprech-Untersee-Kabel zwischen Hongkong und Singapore werden; es enthält 80 Sprechkreise und etwa 100 Unterwasserverstärker und soll 1966 bis Australien verlängert werden. Damit ist das Seacom-Projekt in seine entscheidende Phase getreten, zu dessen Verwirklichung sich Australien, Kanada, Großbritannien, Malaysia und Neuseeland zusammengeschlossen haben.

Japan: Die amerikanische Halbleiterfabrik Texas Instruments (TI) plant die Errichtung einer eigenen Fabrik in Japan zur Herstellung von Festkörperschaltkreisen zur Belieferung japanischer Abnehmer, nachdem eine Marktuntersuchung ergab, daß die japanische Industrie auf diesem Gebiet noch nicht den amerikanischen Stand erreicht hat. Ob TI die Pläne realisieren kann, ist noch unentschieden; die inoffizielle japanische Politik geht dahin, Gründungen solcher Art, die sich voll in den Händen ausländischer Unternehmer befinden, nicht zuzulassen. Ein Sprecher der TI in Dallas/Texas bestätigte, daß ein entsprechender Antrag bei den japanischen Behörden gestellt worden sei, verweigerte aber Auskünfte über die Art der Produktion.

Neue KW-Sender mit Leistungen bis 200 kW wird Japan für die Olympischen Spiele in Betrieb nehmen. Die im Oktober durchgeführten Veranstaltungen finden zum Zeitpunkt eines ausgeprägten Sonnenfleckenminimums statt, so daß die Übertragungsbedingungen ungünstig sein werden.

Polen: Das staatliche Unternehmen Zurit (Unternehmen für Rundfunktechnik und Fernsehdienst), das sich mit dem Verkauf und der Reparatur von Rundfunk- und Fernsehgeräten in ganz Polen befaßt, hat jetzt auch den Verleih von Fernsehempfängern aufgenommen. Die Geräte werden komplett mit Antenne und Netzspannungs-Stabilisator geliefert; die Mietzahlung wird erst vom zweiten Monat an fällig. Reparaturen, die nicht auf ein Verschulden des Benutzers zurückgehen, werden kostenfrei ausgeführt. Beim Kauf eines Empfängers wird der Mietpreis des Leihgerätes angerechnet. — In Stettin (poln.: Szczecin) wird noch in diesem Jahr der kleine Umsetzer durch einen 10-kW-Fernsehsender ersetzt werden.

USA: Über den Satelliten Telstar II sprachen am 3. Juni drei Ingenieure der englischen Firma Ferranti zu den Teilnehmern der nationalen Telemeter-Konferenz in Los Angeles. Die Vortragenden brauchten die Fabrik in Edinburgh nicht zu verlassen, denn es war folgende Verbindung durchgeschaltet: über Kabel nach Goonhilly Down (engl. Satellitenstation), von dort über Telstar II nach Andover/Maine und weiter auf dem Landwege nach Kalifornien.

„Schnell, Junge, ein Glas Wasser – aber eisenhaltiges!"

Signale

Rundfunkröhren ohne Garantie?

Spontan kam in einer Händlerversammlung vor kurzem der Vorschlag, die Röhrenhersteller mögen dem Handel Röhren für den Werkstattbetrieb ohne die teure Einzelverpackung mit Garantielasche einfach in größeren Posten im Karton liefern, wie sie es mit der gerätebauenden Industrie auch hält. Das bisher übliche Garantieverfahren sei für Händler auf dem flachen Lande, weitab von einer Geschäftsstelle der Röhrenindustrie oder dem zuständigen Großhändler, zu umständlich und wegen des drückenden Personalmangels fast nicht mehr durchführbar. Um die Garantieleistung dem Publikum gegenüber aufrecht erhalten zu können, sollte der Röhrenhersteller dem Händler bei Kartonbezug eine bestimmte Mehrmenge ohne Berechnung liefern, vielleicht drei oder fünf Prozent; das Garantierisiko liege dann beim Handel.

Wer den Kleinkram des Versandes der defekten Röhren an die Produzenten kennt, die Rücksendung, das Sortieren usw., wird für den Vorschlag Verständnis haben. Wir eilten damit flugs zum Röhrenhersteller und befragten uns, ob ein so guter Vorschlag nicht durchführbar sei. Dort goß man Wasser in den Wein unserer Begeisterung; wir hörten, daß sich diese Röhrenfabrik (und mit ihr alle übrigen) schon jahrelang darüber Gedanken mache, denn der ganze „Garantiekram" koste diese Firma pro Jahr einige hunderttausend Mark Verwaltungsaufwand. Aber es gehe nicht – denn wie solle die Garantie für die Erstbestückung gehandhabt werden? Auf sie könne bei den heutigen Röhrenpreisen nicht verzichtet werden. – Wenn einmal die Röhren so billig seien wie Glühlampen, dann könne man die Garantie ganz aufheben. Also muß es bei der bisherigen Regelung bleiben; wer aber wäre im anderen Falle dafür zuständig? Bisher sind es die Röhrenhersteller, vier im Bundesgebiet. Sollen es die Gerätefirmen werden, so daß der Handel bis zu 18 Kontrahenten für die Röhrengarantie hätte? Oder soll sich der Vorschlag nur auf die in der Werkstatt für kostenpflichtige Reparaturen verbrauchten Röhren beziehen? Das sind viel weniger als in der Erstbestückung durchlaufen, so daß sich der Kartonbezug u. U. nicht lohnt. Und würden die Importeure von losen Röhren mitmachen?

Man versprach uns einen großen Blumenstrauß, wenn wir eine Patentlösung fänden.

Mosaik

Eine strahlungssichere Linse für Vidikon-Fernsehkameras für das industrielle Fernsehen, die sich unter der Einwirkung von radioaktiven Strahlen nicht verfärbt, wird jetzt von einer Londoner Firma in Serienfertigung hergestellt. Die Linse, die in Durchmesser und Länge nur je 25,4 mm mißt, eignet sich für 16-mm-Filmkameras. Sie wird in drei Ausführungen hergestellt, und zwar als einfaches Objektiv, als Objektiv mit Irisblende und Fernsteuerung sowie als Objektiv mit Irisblende und vollautomatischer Einstellung.

41 Millionen DM bewilligte die Stiftung Volkswagenwerk auf der 11. Kuratoriumssitzung in Göttingen für 140 überregionale und regionale Projekte. 10 Millionen DM sind für eine Zentralstelle für maschinelle Dokumentation vorgesehen. Ein weiterer hoher Betrag wird es ermöglichen, ausländische Wissenschaftler für mehrere Jahre zu Forschungsarbeiten am Elektronensynchrotron Desy in Hamburg einzuladen; 3,7 Millionen DM stehen für die Unterstützung von Forschungen auf dem Gebiet des programmierten Lernens bereit und 2,7 Millionen DM für die Beschaffung von Großgeräten für verschiedene Institute, darunter Anlagen zur Heliumverflüssigung, Massenspektrometer, Mikrospektralphotometer und Radargeräte.

Das japanische Ausstellungsschiff Sakura Maru traf am 30. Juni im Hamburger Hafen ein und machte an der Überseebrücke fest. Mit einer Reihe von Empfängen und Presseveranstaltungen u. a. durch die Transonic GmbH, Hamburg, wurde der erstmalige Besuch dieser „schwimmenden Messe" der Öffentlichkeit nahegebracht. Das Ausstellungsprogramm reichte von der Unterhaltungs- und medizinischen Elektronik bis zu Textilwaren und Maschinen. Ein Bericht über die ausgestellten elektronischen Geräte folgt in einem der nächsten Hefte der FUNKSCHAU.

Eine internationale Radio- und Elektro-Ausstellung wird in London vom 24. bis 29. August im Prince of Wales Hotel, de Vere Gardens, Erzeugnisse aus Europa und Japan zeigen. Diese Veranstaltung steht im Zusammenhang mit der Radio Show 1964 (26. August bis 5. September), die unverändert nur englischen Herstellern offen ist.

Eine Katodenstrahlröhre mit sechs Systemen hat Sylvania für Datendarstellungsanlagen entwickelt. Für jede Darstellung ist ein eigenes Feld von 2,5 cm × 20,5 cm vorgesehen; die sechs Oszillogramme entstehen gleichzeitig und unabhängig voneinander. Diese Röhre trägt die Bezeichnung SC-3814 und bedient sich der elektrostatischen Ablenkung und Fokussierung.

Letzte Meldungen

Ton-Revue heißt eine neue Beilage der Radioschau mit Österreich-Ausgabe der FUNKSCHAU, die erstmals im Mai-Heft erschien und die der Radioschau auch in Zukunft als Organ des Österreichischen Tonjägerverbandes beigegeben werden soll.

Hans Römer (66) tritt als ZVEI-Geschäftsführer der Fachverbände Schwachstromtechnische Bauelemente, Elektromedizinische und Strahlentechnische Geräte sowie der Landesstelle Bayern Ende Juli in den wohlverdienten Ruhestand. Die unter seiner 18jährigen unermüdlichen Aufbautätigkeit entstandene Nürnberger Außenstelle des ZVEI wird räumlich in Kürze durch ein weiteres Stockwerk erweitert.
Die Geschäftsführung der Fachverbände Bauelemente und Empfangsantennen ist bereits seit Jahresbeginn von Dipl.-Ing. **Adolf Klinger** (50) übernommen worden, während Landesstelle und Fachverband Elektromedizin voraussichtlich in Kürze von **Dr. Malzer** (46) übernommen werden.

funkschau elektronik express

Nr. 14 vom 20. Juli 1964

Dipl.-Ing. Fritz Niedermayer, seit über vier Jahrzehnten in Wien als Schriftleiter radio- und elektrotechnischer Zeitschriften tätig (Radio-Amateur 1925 bis 1944, Radiotechnik 1945 bis 1950, Radio-Handel und Export 1925 bis 1955, Elektro-Radiohandel seit 1956), wurde am 3. Juni 70 Jahre. Nach wie vor widmet er sich den Fach-Veröffentlichungen des Erb-Verlages in Wien mit vorbildlicher Umsicht.

Prokurist Karl Hamann, Geschäftsführer der Firma Max Engel, Spezialfabrik für Antennen und Antennenzubehör, Wuppertal-Barmen, war am 1. Juli 25 Jahre im Hause tätig.

Prof. Dr. Dr. D. Werner Heisenberg, Direktor des Max-Planck-Instituts für Physik und Astrophysik, München, und **Konsul Dr. h. c. Fr. C. Freiherr von Oppenheim,** Köln, sind in den Aufsichtsrat der Telefunken AG eingetreten; sie ersetzen die ausscheidenden Mitglieder Dr. Cl. Plassmann (Deutsche Bank) und Erich Vierhuber (Dresdner Bank). – Am 31. Dezember 1964 wird der derzeitige Vorsitzende des Telefunken-Vorstandes, **Dr. Dr. Heyne,** diesen seinen Posten niederlegen und dann den Vorsitz im Aufsichtsrat der Telefunken AG übernehmen. Der bisherige Aufsichtsratsvorsitzer Dr. Hans C. Boden scheidet aus. Wer Nachfolger von Dr. Dr. Heyne im Telefunken-Vorstand werden wird, ist noch nicht bekannt.

Der Philips-Pavillon wird natürlich während der diesjährigen Deutschen Industrie-Ausstellung 1964 ebenfalls Rundfunk- und Fernsehempfänger zeigen; diese Geräte sind also nicht nur in Halle 1 West zu sehen, wie wir in fee Nr. 13/1964 unter „Kurz-Nachrichten" auf Grund einer Mitteilung der Berliner Ausstellungsgesellschaft schrieben.

Die Einweihung des Erweiterungsbaues seines Geschäftes feierte Dietrich Schuricht, Elektro-Radio-Großhandlung, Bremen 1, Richtweg 30, am 6. Juli zusammen mit seinem 50. Geburtstag.

Kurse für Elektroniker hält das Institut Klisch, Bludenz/Österreich, im kommenden Herbst ab: Tageslehrgang zur Einführung in die Elektronik und Hochfrequenztechnik vom 31. August bis 10. Oktober; Tageslehrgang über industrielle Elektronik vom 12. Oktober bis 21. November; Tageslehrgang über elektronische Meßtechnik vom 23. November bis 19. Dezember. Anfragen sind unmittelbar an das Institut Klisch, Bludenz/Österreich, Postfach 99, zu richten.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin **am 1. Juni 1964**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
17 296 104	**9 285 483**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
11 966	**61 124**

Redaktion des funkschau elektronik express: Karl Tetzner. – Für den Inhalt verantwortlich: Siegfried Pruskil.

ZENTRALISIERTER VERTRIEB

SYLVANIA LICHTTECHNIK UND ELEKTRONIK GmbH

Diese neueste Gründung von

SYLVANIA
DIVISION OF GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS GT&E

vertritt seit Beginn des Jahres bereits die Sylvania-Interessen auf dem Lampensektor und hat

ab 1. Juli 1964

ebenfalls den exklusiven Vertrieb des Elektronikprogramms der Sylvania übernommen mit breiter Typenauswahl

HANNOVER

in folgenden Gruppen:

Fernsehbildröhren
Katodenstrahlröhren
Empfängerröhren für Industrie- und Militärzwecke
Elektrolumineszenz-Elemente
Halbleiter
Mikrowellen-Bauteile:
Magnetrons Wanderfeldröhren
Mikrowellen-Dioden Klystrons
Laser

Die seit 1962 bestehende, zweite deutsche Tochtergesellschaft SYLVANIA-VAKUUMTECHNIK GmbH, Erlangen gibt den Vertrieb von Sylvania-Erzeugnissen auf und wird sich in Zukunft ausschliesslich der Produktion widmen.

Sylvania — die zuverlässige Weltmarke für Elektronik und Beleuchtung

SYLVANIA LICHTTECHNIK UND ELEKTRONIK GmbH

3 Hannover Ikarusallee 15
Telefon Sammel-Nr.: 63 41 37
Fernschreiber: 09 22679
Telegramm-Anschrift: GENTELINT

neue franzis-fachbücher

Neuerscheinungen und Neuauflagen

FRANZIS-SERVICE-WERKSTATTBÜCHER

Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern
Von Ing. Heinz Lummer
84 Seiten, 65 Bilder. Plastik **9.50 DM**

Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker
Von Ernst Nieder
208 Seiten, 166 Bilder. Plastik **17.50 DM**

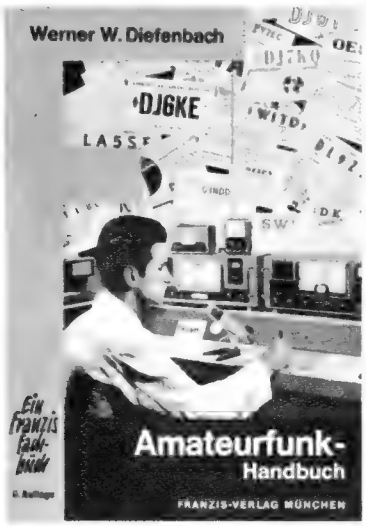
Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich
Schaltung, Aufbau, Funktion und Service. Von Ing. Heinrich Bender
256 Seiten, 205 Bilder. Plastik **19.50 DM**

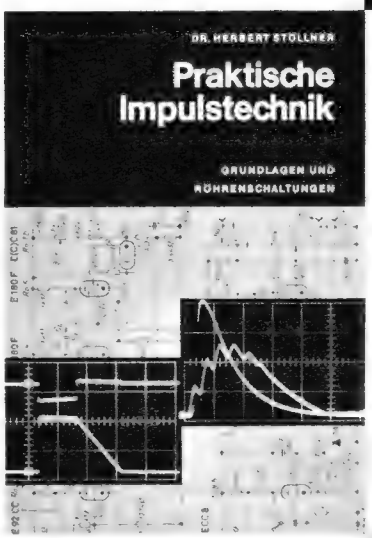
Amateurfunk-Handbuch

Lehrbuch für den Newcomer und Nachschlagewerk für Oldtimer. Von Werner W. Diefenbach in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC). **6., völlig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage des Buches „Die Kurzwellen".** 348 Seiten, 383 Bilder, 32 Tabellen. In Leinen **24.80 DM**

Wie die bisherigen Auflagen vermittelt die neue Ausgabe einen für jeden Amateur aufschlußreichen und für die Praxis wertvollen Querschnitt durch die hauptsächlichen Arbeitsgebiete des modernen Amateurfunks. Zahlreiche Experten aus Kreisen des Deutschen Amateur-Radio-Clubs bildeten bei der Neubearbeitung zusammen mit dem bekannten Autor ein glückliches Team mit vielseitigen Arbeitserfahrungen. So findet der Amateur in diesem Werk den Leitfaden für die tägliche Arbeit in der Amateurfunkstation und erhält darüber hinaus ein Kompendium der Amateurfunktechnik, das beim Nachschlagen Aufschluß über aktuelle Probleme des Amateurfunks und wichtige Arbeitsunterlagen gibt.

Ein Blick in das ausführliche Inhaltsverzeichnis vermittelt die Überzeugung, daß die Anwendung von Transistoren und Dioden genauso ausführlich besprochen wird, wie Amateur-Sender und -Empfänger in ihren Standardschaltungen und in den neuesten Konstruktionen als Doppel- und Dreifachsuper, mit Quarz- und mechanischen Filtern und in der heute so aktuellen SSB-Technik. Daran schließen sich Kapitel über Modulation, Antennen und Mobilfunk, über den Amateurverkehr und über die behördlichen Bestimmungen – um nur die wichtigsten Themen des umfassenden Handbuchs zu nennen.





Praktische Impulstechnik

Grundlagen und Röhrenschaltungen. Von Dr. Herbert Stöllner. 228 Seiten, 314 Bilder, darunter 210 Original-Oszillogramme, 3 Tabellen und 1 Tafel. In Leinen **24.80 DM**

Eine zusammenfassende Darstellung der Impulstechnik, die hier aus praktischer Sicht, fußend auf unzähligen praktisch ausgeführten Messungen, geboten wird, dürfte einen großen Leserkreis finden. Gerade unter den Praktikern im Labor und in den Entwicklungsabteilungen, die sich mit dem Entwurf von Impulsschaltungen befassen müssen, besteht an einem solchen Lehr- und Nachschlagewerk großes Interesse. Ebenso benötigt der Studierende einen Leitfaden von der Art, wie er hier geboten wird; für ihn ist die wenig voraussetzende, leicht faßliche Darstellung von besonderem Vorteil. Diese Eigenschaft empfiehlt das Buch auch in hohem Maße für das Selbststudium.

Die Stärke dieses Buches liegt vor allem darin, daß es in allen seinen Kapiteln, in sämtlichen Angaben, Schaltungen und Bemessungsvorschriften, aus eigener praktischer Arbeit entstanden ist; keines der über 200 Oszillogramme wurde aus der Literatur entnommen, sondern sie wurden sämtlich vom Autor an praktisch aufgebauten Schaltungen aufgenommen, sorfältig analysiert und mit Spannungs- und Zeitangaben versehen. Die Oszillogramme erläutern die Funktion der verschiedenen Schaltungen in allen Einzelheiten. Alle heute gebräuchlichen Impulserzeuger werden eingehend beschrieben.

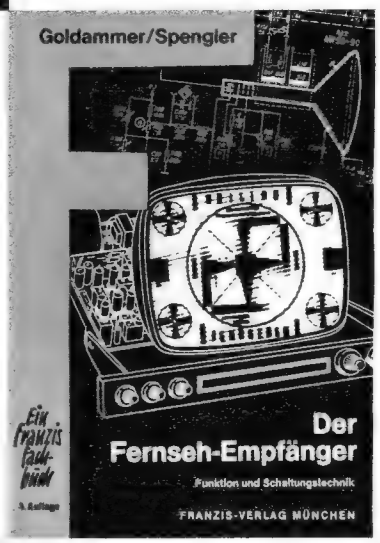
Leitfaden der Elektronik

Teil 2

Die Bauelemente der Elektronik in der Praxis. Von Ing. Lothar Starke. 148 Seiten, 102 Bilder, 11 Tafeln. In Kartoneinband **12.80 DM**

Der soeben erschienene Teil 2 dieses für Gewerbe- und Berufsschulen und für den Selbstunterricht bestimmten Leitfadens behandelt die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik (Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Röhren, Halbleiter) und ihre praktische Anwendung.

Außerdem lieferbar: Teil 1, Allgemeine Grundlagen der Elektronik. 144 Seiten, 100 Bilder, 22 Tafeln. In Kartoneinband **12.80 DM**



Der Fernseh-Empfänger

Funktion und Schaltungstechnik. Von Dr. Rudolf Goldammer und Dipl.-Phys. Wolfgang Spengler. 4., vollständig neu bearbeitete Auflage. 200 Seiten, 254 Bilder, 4 Tab., 1 Schaltungsklapptafel. In Leinen **21.80 DM**

Dieses fernsehtechnische Buch wendet sich, eingedenk der seit Jahren vertretenen Verlagsrichtung des Franzis-Verlages, bevorzugt an den Praktiker, der in der Produktion und im Service von Fernsehempfängern beschäftigt ist. Ihn will es mit den funktionellen Zusammenhängen und der Arbeitsweise der einzelnen Stufen eines modernen Fernsehgerätes vertraut machen. Nächst der Übertragung der Helligkeits- und der Tonmodulation wird besonders auf die Erläuterung des RC-Gliedes und seiner Zeitkonstanten Wert gelegt, und es wird dabei eine leicht verständliche Darstellung der in der Fernsehtechnik besonders wichtigen Impulstechnik gegeben, die dem Leser das Denken in Mikrosekunden und die Impulserzeugung und -Wandlung lehrt.

Fernsehtechnik ohne Ballast 5. Auflage

Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. Von Ing. Otto Limann. 312 Seiten, 495 Bilder, 1 Schaltungsklapptafel. In Halbleinen **19.80 DM**

Telefunken-Laborbuch

Band 3

388 Seiten, 430 Bilder. Plastik **8.90 DM**

Franzis-Fachbücher liefern alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG 8 MÜNCHEN 37

Elektronische Wechselrichter

Von JOHANNES KRÄMER

1 Anforderungen an Wechselrichter

Wechselrichter, oft auch Gleichstromzerhacker genannt, dienen zum Umwandeln von Gleichstrom in Wechselstrom. Damit wird in den meisten Fällen eine Erhöhung der Spannung verbunden. In letzter Zeit haben mit Halbleitern aufgebaute Wechselrichter ein immer größeres Anwendungsgebiet gefunden. Mit der durch die Verwendung von Transistoren gegenüber mechanischen Zerhackern wesentlich erhöhten Betriebssicherheit steigen jedoch auch die sonstigen Qualitätsanforderungen. Im folgenden sind einige Punkte zusammengestellt, die je nach dem Anwendungsfall einzeln oder in ihrer Gesamtheit von einem Wechselrichter gefordert werden:

1.1 Frequenzkonstanz

Im allgemeinen wird eine Frequenzkonstanz verlangt, die der des öffentlichen Netzes entspricht. Sie beträgt ± 1 %. In einigen Fällen werden jedoch noch wesentlich höhere Anforderungen gestellt.

1.2 Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad soll möglichst groß sein, einmal um Energie und Betriebskosten einzusparen, aber auch deswegen, weil große elektrische Verluste auch große Verlustwärme mit sich bringen, deren Abführung umfangreiche und oft recht aufwendige Maßnahmen nötig macht.

1.3 Umgebungstemperatur

Von Wechselrichtern für mobile Geräte wird gefordert, daß sie im Umgebungstemperaturbereich von −20 °C bis + 50 °C, u. U. sogar + 60 °C, voll funktionsfähig sind.

1.4 Spannungskonstanz

Batterien geben im allgemeinen eine recht gleichmäßige Spannung ab, die nur etwa ± 10 % von einem Mittelwert abweicht. Sobald sie jedoch im Pufferbetrieb arbeiten, d. h. gleichzeitig Strom liefern und von einem Generator aufgeladen werden wie im Kraftfahrzeug, können wesentlich höhere Spannungsunterschiede auftreten. Messungen an Kraftfahrzeugen haben gezeigt, daß bei einem 6-V-Bordnetz Spannungen bis zu 8,6 V bei höchster Geschwindigkeit keine Seltenheit darstellen. Im Stand, bei nahezu entladener Batterie kann dagegen die Spannung bis auf 5,5 V absinken. Daraus ergibt sich eine Spannungsvariation von + 43 %, − 9 % gegenüber 6 V. Einfache Wechselrichter übertragen diesen Spannungsunterschied unvermindert. Dadurch ergibt sich ausgangsseitig eine Spannungsvariation von 200 V bis 314 V. Unter diesen Umständen sind normale Netz-Geräte nicht mehr funktionsfähig. Die Ausgangsspannung sollte also unter allen Betriebsbedingungen den üblicherweise zulässigen Bereich von 220 V ± 10 % nicht überschreiten.

1.5 Oberwellengehalt

Der einfache Gleichstromzerhacker liefert Rechteckkurven mit sehr steilen Flanken. Diese Kurvenform hat an sich den Vorteil kleiner Schaltverluste. Außerdem schmiegen sich bei Wiedergleichrichtung die beiden Kurvenhälften fast lückenlos ineinander. Dadurch ist mit einem verhältnismäßig kleinen Ladekondensator und ebenfalls geringen Siebmitteln auszukommen. Demgegenüber macht sich aber oft der hohe Oberwellengehalt einer solchen Rechteckspannung störend bemerkbar. Aus diesem Grunde wird gefordert, daß die Ausgangsspannung des Wechselrichters nur einen mäßigen Oberwellenanteil aufweisen darf. Dies bedingt jedoch einen erheblichen Aufwand an Material und Verlustleistung.

Außer den Oberwellen treten am Ausgang einfacher Zerhacker Spannungsspitzen von zwar kurzer Zeit, aber erheblicher Amplitude auf. Dies ist sehr gefährlich, weil angeschlossene Halbleitergeräte gegenüber derartigen Spannungsspitzen sehr empfindlich sind und zerstört werden können.

1.6 Kurzschluß – Leerlauf – Überlast

Halbleiter besitzen ein sehr kleines wirksames System. Es besteht nur aus einem kleinen Kristall von wenigen Kubikmillimetern Volumen. Darin erzeugte Verlustleistungen können infolge der geringen Wärmekapazität sehr schnell zu übermäßigen Temperaturerhöhungen führen und den Transistor innerhalb einer Zeit von wenigen Millisekunden zerstören. Schmelzsicherungen oder magnetische Auslöser sind zum Schutz der Transistoren zu träge.

Deshalb müssen die zerstörenden Auswirkungen eines möglichen Kurzschlusses anderweitig abgefangen werden. Günstigste Betriebsverhältnisse bietet eine Kurzschlußsicherung, die kurzzeitige, d. h. für die Transistoren ungefährliche Überlaststöße zuläßt, aber noch rechtzeitig vor einer thermischen Überlastung abschaltet.

Leerlaufsicherheit ist bei den ausgangsspannungsgeregelten Wechselrichtern wohl immer gegeben.

1.7 Komplexe Last

Geräte, die an Wechselrichtern betrieben werden, besitzen oft Blindwiderstandsanteile, sei es induktiven Charakters durch Transformatoren, Drosseln, Magnete, Relais und ähnlichem oder kapazitive Anteile durch Kondensatoren, Leuchtstofflampen oder derartige Schaltelemente. Da der Anwender über diesbezügliche Eigenarten seiner Geräte oft nicht Bescheid weiß, sollte gefordert werden, daß die Funktion des Wechselrichters auch bei unterschiedlichem cos φ des Lastwiderstandes gewährleistet ist.

1.8 Verpolung

Wechselrichter mit Klemmanschlüsse zur Gleichstromquelle unterliegen der Gefahr, daß die Polarität vertauscht wird. Dies führt leicht zur Zerstörung des Gerätes. Deshalb sind Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die einen verkehrtgepolten Anschluß ungefährlich machen.

2 Prinzipschaltung eines neuen Wechselrichter-Modelles

In der Folge werden Aufbau und Wirkungsweise eines neuartigen, spannungsstabilisierten Wechselrichters, der den vorgenannten Forderungen gerecht wird, beschrieben *(Bild 1)*. Hierzu werden Kurven, Meßwerte und *technische Daten* mitgeteilt.

Das Gerät ist kurzschlußsicher, leerlaufsicher, überlastsicher und gestattet den Anlauf unter voller Glühlampenlast. Falschpolung verursacht keine Schäden. Die Ausgangswechselspannung als Funktion von Ausgangswechselstrom und Eingangsgleichspannung zeigt *Bild 2*.

In der Schaltung *(Bild 3)* erzeugt ein Gegentakt-Oszillator mit den Transistoren T 1 und T 2 eine 50-Hz-Sinusspannung. Ihre Frequenz kann mit dem Potentiometer P 1 nachgestellt werden. Über den Übertrager Tr 1 und Vorwiderstände wird diese Spannung den

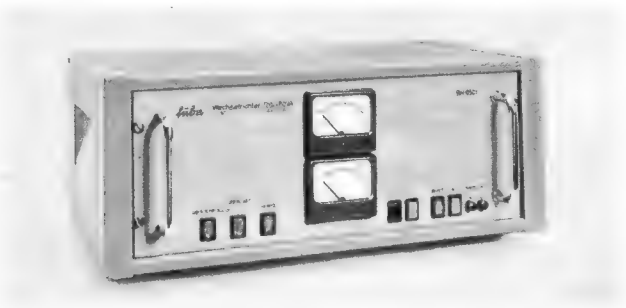


Bild 1. Ansicht des Wechselrichters BN 6501 von Fuba

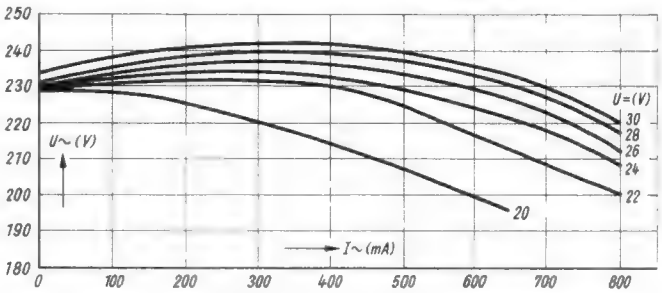


Bild 2. Ausgangswechselspannung als Funktion von Ausgangswechselstrom und Eingangsgleichspannung

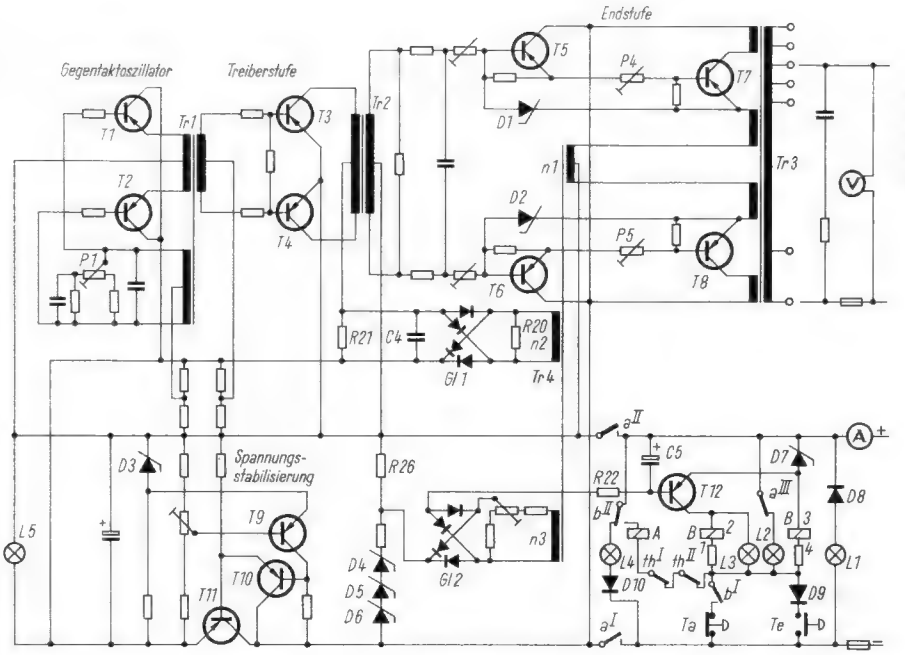


Bild 3. Die Prinzipschaltung des Wechselrichters. Der Gegentaktoszillator erzeugt eine Sinusspannung von 50 Hz. An den Kollektoren der Treiberstufe entsteht durch Übersteuern eine Trapezspannung, mit der die Endstufe gesteuert wird

Technische Daten

U_{ein} = 20...30 V
U_{aus} = 220 V ~ ± 10 %
f = 50 Hz ± 0,5 Hz
P_{aus} = > 120 VA
t_{umg} = − 20...+ 50°
η = > 75 % (bei U_{ein} = < 24 V)

Basen der Gegentaktstufe mit den Transistoren T 3 und T 4 zugeführt. Die Amplitude ist so hoch, daß die Transistoren stark übersteuert werden. An den Kollektoren entsteht dann eine Trapezspannung. Ihre Amplitude ist gleich der doppelten Betriebsspannung. Diese Betriebsspannung wie auch die Betriebsspannung für den Oszillator wird von der Spannungsstabilisierungsschaltung, bestehend aus den Transistoren T 9, T 10 und T 11, konstant gehalten.

Mit der Trapezspannung wird über den Transformator Tr 2 die Leistungsstufe gesteuert. Die Leistungstransistoren T 7 und T 8 sind im Gegentakt geschaltet. Jeder Zweig ist wiederum mit den Treiber-Transistoren T 5 und T 6 in Darlington-Schaltung ausgeführt. Der Hauptanteil der auf die Primärseite des Ausgangsübertragers Tr 3 transformierten Last liegt in den Emitterzweigen. An der Sekundärseite des Übertragers wird die Ausgangsspannung von 220 V entnommen. Ihre Kurvenform zeigt *Bild 4*. Sehr hohe Oberwellen sind darin offensichtlich nicht enthalten.

Zwischen die beiden Fußpunkte der emitterseitigen Primärwicklungsteile ist die Primärwicklung n 1 des Transformators Tr 4 eingeschaltet. Er ist so bemessen, daß an seinen Sekundärwicklungen n 2 und n 3 Spannungen entstehen, die dem Primärstrom nahezu proportional sind.

Die eine der so gewonnenen, vom Laststrom abhängigen Spannungen wird in dem Brückengleichrichter Gl 1 gleichgerichtet und der Betriebsspannung der Gegentaktstufe mit den Transistoren T 3 und T 4 hinzugefügt. Dadurch wächst diese Betriebsspannung mit steigendem Ausgangsstrom. Dies erhöht die Ansteuerspannung für die Transistoren T 5 und T 6. Auf diese Weise wird der mit steigendem Ausgangsstrom zunehmende Abfall der Ausgangsspannung kompensiert.

Die andere vom Ausgangsstrom abhängige Spannung an der Wicklung Tr 4/n 3 wird ebenfalls gleichgerichtet und der Basis des Transistors T 12 zugeführt. Er steuert die Abwurfwicklung des in Selbsthaltung befindlichen Relais B. Der Transistor T 12 ist an seinem Emitter durch die Zenerdiode D 7 vorgespannt, so daß er erst ab einer bestimmten Spannung an der Basis öffnet. Die Bemessung ist so gewählt, daß diese Spannung gerade dann erreicht wird, wenn der Ausgangsstrom seine zulässige Größe überschreitet. Der Abfall des Relais B bewirkt, daß auch das Hauptrelais A abfällt und damit den Betriebsstrom unterbricht.

In die Zuleitung zur Einschalttaste Te, über welche die Relaiswicklung B 3–4 erregt wird, ist die Diode D 9 mit einer solchen Polarität geschaltet, daß bei falscher Polung der Eingangsspannung kein Strom fließt und demzufolge weder Relais B noch Relais A erregt wird. Die Betriebsspannung wird nicht durchgeschaltet und das Gerät vor Schäden bewahrt.

3 Wirkungsweise der einzelnen Stufen

3.1 Die Leistungsstufe

Das Kernstück des Wechselrichters stellt die Leistungsstufe mit den Transistoren T 5, T 6, T 7 und T 8 dar. Sie vereinigt in sich die Funktionen des Wechselrichters mit der einer Längstransistorgeregelten Konstantspannungsquelle. Die von der Betriebsstromquelle angebotene Spannung wird von den Transistoren nur bis zu einer bestimmten Höhe (etwa der Nennbetriebsspannung) bis auf die unumgängliche Emitter-Kollektor-Restspannung durchgeschaltet. Bei einer höheren Betriebsspannung bleibt der Anteil, der über die normale Betriebsspannung, also beispielsweise 24 V, hinausgeht, zwischen Kollektor und Emitter hängen. Diese Betriebsweise hat entscheidende Vorteile. Da bis zur Höhe der Nennbetriebsspannung nur die Kollektor-Emitter-Restspannung im Längszweig abfällt, entstehen nur geringe Verluste, und der Wirkungsgrad ist dem eines ungeregelten Wechselrichters gleichwertig.

Hoher Wirkungsgrad erzeugt wenig Verlustwärme. Bis zur Höhe der Nennbetriebsspannung ist das Gerät daher weit über seine Nennleistung hinaus dauernd belastbar.

Bei höherer Eingangsbetriebsspannung setzt die Begrenzung ein. Sie hält, wie bereits gesagt, den Spannungsanteil und damit auch den Leistungsanteil zurück, der die angeschlossenen Geräte gefährden könnte. Diese Leistung wird bereits im Wechselrichter in kontrollierter Weise in Wärme umgesetzt. Um diese Aufgabe zu erfüllen, ist die Kollektorschaltung gut geeignet. Infolge ihrer extremen Spannungsgegenkopplung wird am Ausgang von Emitter zu Emitter die Spannung erzwungen, die am Eingang von Basis zu Basis angelegt ist. Es genügt also bereits, den Basen eine konstante Rechteckspannung zuzuführen, um eine von der *Betriebsspannung* nahezu unabhängige Ausgangsspannung zu erzielen. Wählt man, wie in diesem Falle, eine Darlington-Schaltung, so wird der Eingangswiderstand sehr hoch und der einzuspeisende Strom beträgt beispielsweise nur etwa $^1/_{1000}$ des Laststromes. Demzufolge wird mit einer äußerst geringen Steuerleistung eine gute Spannungskonstanz erreicht.

Da die Kollektorschaltung auch noch einen sehr kleinen Ausgangswiderstand mit sich bringt, hängt die Ausgangsspannung nur wenig von der Last ab. Allerdings ist der Innenwiderstand nicht mit dem niedrigen Innenwiderstand eines Wechselstromnetzes zu vergleichen. Auf die Möglichkeit, den Innenwiderstand drastisch zu reduzieren, wird später noch eingegangen.

Die Darlington-Schaltung erlaubt nicht, den nachgeschalteten Transistor bis in die Sättigung durchzusteuern, weil zwischen dessen Basis und Kollektor immer noch die Kollektor-Emitter-Restspannung des vorgeschalteten Transistors steht. Um diesen Nachteil zu vermeiden, sind die beiden Primärwicklungshälften des Ausgangstransformators Tr 3 aufgeteilt. Etwa 80 % der Windungen liegen auf den Emitterseiten; die restlichen 20 % auf den Kollektorseiten. Hiermit wird erreicht, daß die Kollektoren der Transistoren T 7 und T 8 auf einem niedrigeren Potential liegen bleiben als die Emitter der Transistoren T 5 und T 6. Dadurch werden die Transistoren T 7 und T 8 voll in Sättigung gesteuert.

Eine weitere kräftige Erniedrigung des Innenwiderstandes wird, wie bereits angedeutet, durch den Übertrager Tr 4 erreicht. Seine Primär-Gegentaktwicklung wird von den Emitterströmen der Leistungstransistoren T 7 und T 8 durchflossen. Die sekundärseitige Last besteht im wesentlichen aus ohmschen Widerständen. Diese erscheinen auf die Primärseite transformiert ebenfalls als nahezu reelle Widerstände, an denen die Emitterströme bei einem Wert von 10 A einen Spannungsabfall von etwa 1 V hervorrufen. Auf der Sekundärseite erscheinen dann Spannungen von etwa 3 V an der zur Kompensation benutzten Wicklung, und von etwa 6 V an der zum Abschalten benutzten Wicklung. Die Kompensationsspannung am Widerstand R 20 wird gleichgerichtet und der Betriebs-

spannung für die Transistoren T 3 und T 4 kollektorseitig hinzugefügt. Die Gleichrichtung bringt als Vorteil einen geringen Einfluß der Phasenlage des Lastwiderstandes auf die Wirkung der Kompensationsspannung. In Verbindung mit dem Siebkondensator C 4 werden ferner Spannungsspitzen vermieden. Obgleich die Kompensation bis zum Innenwiderstand null möglich ist, neigt die Schaltung nicht zur Unstabilität, weil der Mitkopplungsfaktor weit unter eins liegt.

3.2 Sicherungs-Automatik

Besonderes Gewicht wurde auf die Sicherung gegen Überlastung gelegt. Vor allen Dingen ist die Leistungsstufe mehreren Gefahren ausgesetzt. Diese Gefahren bestehen in
Zerstören der Transistoren durch Überschreiten des maximal zulässigen Kollektor-Stromes,
Zerstören durch Überschreiten der maximal zulässigen Kollektor-Emitter-Spannung,
Zerstören durch Überschreiten der maximal zulässigen Kristalltemperatur infolge zu hoher Verlustleistung,
Zerstören durch Überschreiten der maximal zulässigen Kristalltemperatur infolge zu hoher Umgebungstemperatur,
Zerstören durch Überschreiten des „sicheren Bereiches", der aus zusammengehörigen Werten von i_c und u_{ce} gebildet wird.

Die Schutzmaßnahmen sollen jedoch nicht ausschließen, daß Leistungsspitzen verarbeitet werden können, wie sie beispielsweise beim Anfahren unter Glühlampenlast auftreten. Zweifellos läßt sich eine Schaltung finden, die Schutz gegen *alle* genannten Überlastungen bietet. Sie wäre jedoch verhältnismäßig aufwendig, leistungsverzehrend und auch eine Quelle von Fehlern. Man hat darum zu prüfen, welche Sicherungen für die gedachte Anwendung notwendig sind und welche eingespart werden können.

Bei dem gewählten Schutzsystem sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

3.2.1 Strombegrenzung

Sie verhindert das Überschreiten des maximal zulässigen Kollektorstromes $I_{C\,max}$ unter Einbeziehung eines entsprechenden Sicherheitsabstandes, und zwar schneller als es der Zeitkonstante des Transistors entspricht. Als Auslösekriterium wird die mit steigendem Laststrom ebenfalls steigende Steuerspannung zwischen Basis des Treibertransistors und Emitter des Leistungstransistors verwendet. Diese Spannung wird erhöht und einstellbar gemacht durch die Potentiometer P 4 und P 5. Dem gleichen Zweig parallelgeschaltet liegen die Zenerdioden D 1 und D 2. Durch sie wird die Steuerspannung auf einen bestimmten Wert begrenzt und dadurch jeder weitere Stromanstieg im Ausgangskreis verhindert. Obgleich nun durch diese Schaltungsmaßnahme der maximal zulässige Kollektorstrom niemals überschritten wird, kann trotzdem eine unzulässig hohe Verlustleistung entstehen, die den Transistor unzulässig aufheizt.

3.2.2 Thermoschalter

Die Begrenzung der Dauerverlustleistung setzt voraus, daß der Kühlkörper eine maximale Temperatur nicht überschreitet. Die Forderung wird erfüllt durch je einen Thermoschalter mit Sprungkontakt auf den beiden Kühlkörpern. Ihre Öffner th^{I} bzw. th^{II} im Schaltbild unten rechts unterbrechen den Stromkreis für das Relais A, wenn die zulässige Temperatur auf einem der Kühlkörper überschritten wird.

3.2.3 Relais-Abschaltung

Nachdem vorstehende Maßnahmen getroffen sind, wird die Dauerverlustleistung durch das Relais B auf ihren zulässigen Wert begrenzt. Die zweite Wicklung B 1–2 dient als Abwurfwicklung. Wenn der Transistor T 12 durchgesteuert wird, fließt in ihr etwa der gleiche Strom wie in der Haltewicklung B 3–4 und bringt das Relais zum Abfall. Infolgedessen fällt auch Relais A und unterbricht die Stromzuführung.

Das Auslösesignal, das der Basis des Transistors T 12 über den Widerstand R 22 zugeführt wird, besteht aus der Summe der vom Ausgangsstrom abhängigen Spannung, die am Gleichrichter Gl 2 steht, und der betriebsspannungsabhängigen Spannung am Widerstand R 26. Dieser spannungsabhängige Teil ist infolge der Wirkung der Zenerdioden D 4, D 5, D 6 solange null, wie die Betriebsspannung weniger als 24 V beträgt. In diesem Arbeitsbereich, in dem die Leistungstransistoren bis zur Kollektor-Emitter-Restspannung durchgesteuert werden, entsteht die geringste Verlustleistung, und damit kann der höchste Ausgangsstrom zugelassen werden.

Bei Betriebsspannungen über 24 V kommt der spannungsabhängige Teil der Signalspannung mehr und mehr zum Zuge und verkleinert mit steigender Betriebsspannung den Anteil, der vom Ausgangsstrom hinzugefügt werden darf, bis die Abschaltung erfolgt. So wird bei einer Eingangsspannung von 24 V ein Strom von 10 A zugelassen. Dabei stehen am Ausgang etwa 180 W zur Verfügung. Bei einer Eingangsspannung von 30 V werden dagegen nur etwa 7 A zugelassen, womit am Ausgang etwa 120 W zur Verfügung stehen. In beiden Fällen ist die in den Transistoren in Wärme umgesetzte Verlustleistung etwa gleich groß.

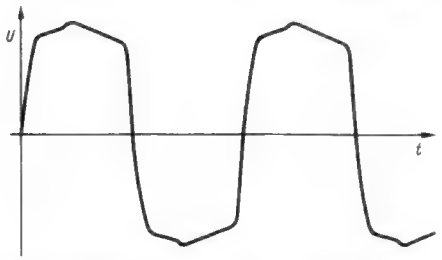


Bild 4. Die Kurvenform der Ausgangsspannung

3.2.4 Leistungsspitzen

Nun soll das Gerät aber auch noch höhere kurzzeitige Leistungsspitzen vertragen, wie beispielsweise beim Einschalten von Glühlampenlast. Dazu muß eine gewisse Temperaturreserve im Halbleiterkristall zur Verfügung stehen. Diese Reserve läßt es zu, daß ein Mehrfaches der dauernd zulässigen Verlustleistung für eine bestimmte kurze Zeit aufgenommen werden kann, welche gerade ausreicht, um das freigehaltene Arbeitsvermögen (Wärmekapazität) zu füllen. Hierfür ist in den Abschaltekreis eine Zeitkonstante eingefügt, die durch den Widerstand R 22 und die Kapazität C 5 gebildet wird. Sie ist so bemessen, daß bei maximal zulässiger Temperatur, maximal zulässiger Dauerverlustleistung und bei oberster Betriebsspannung die im Kurzschlußfall auftretende zusätzliche Verlustarbeit und die dabei einsetzende zusätzliche Erwärmung des Kristalls die zulässigen Werte nicht übersteigt.

Die beschriebenen Maßnahmen stellen einen weitgehenden, jedoch nicht vollständigen Schutz für das Gerät dar. Es fehlen Maßnahmen, die das Gerät vor Überspannungen schützen. Ob solche Maßnahmen nötig sind, hängt von der Betriebsart des Gerätes und insbesondere von der Stromquelle ab. Soll das Gerät an einer Stromquelle betrieben werden, deren Gleichspannung von Spannungsspitzen überlagert ist, so ist es am zweckmäßigsten, diese Überspannungen am Ort ihrer Entstehung selbst zu bekämpfen. Ist das nicht möglich oder auch nicht vorherzusehen, ob das Gerät nicht doch irgendwann einmal an einer derartigen Quelle betrieben werden soll, so kann das Gerät verhältnismäßig einfach geschützt werden. Im Geräteeingang sind zwischen die beiden Zweige Zener- oder Klipper-Dioden einzufügen, die bei unzulässig hohen Spannungen leitend werden und so die Spannungsspitzen abfangen.

Ferner sind keine Maßnahmen vorgesehen, die das Gerät vor übermäßiger Blindlast schützen. Der cos φ der angeschlossenen Last darf nämlich eine bestimmte Größe nicht unterschreiten, weil sonst die Arbeitskennlinie leicht in den unzulässigen Bereich der i_c-u_{ce}-Kennlinie gelangt. Eine gewisse Blindlast läßt sich auch mit dem vorstehenden Gerät ohne Gefährdung betreiben, wenn der Blindanteil genügend kompensiert ist.

Die übrigen Gruppen der Gesamtschaltung enthalten wenig Besonderheiten, so daß hier nicht darauf eingegangen wird.

Funktechnische Fachliteratur

Elektrische Meßtechnik

Von Dr.-Ing. M. Stöckl, bearbeitet von Dr.-Ing. K. H. Winterling. Band IV des Leitfaden der Elektrotechnik von Moeller. 3., überarbeitete Auflage, 266 Seiten, 325 Bilder. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

Die vorliegende 3. Auflage dieses bewährten Lehrbuches wurde durch eine Reihe neuer Bilder und durch Texterweiterungen auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Das Buch enthält eine relativ knapp gefaßte, aber sehr systematisch aufgebaute Übersicht über die Grundlagen, Geräte und Verfahren der elektrischen Meßtechnik. Die ersten vier Kapitel behandeln Meßfehler, Meßnormale und konstruktive Grundlagen. In den weiteren Kapiteln werden anzeigende und schreibende Meßgeräte, Elektrizitätszähler und die elektronischen Meßgeräte (u. a. Meßverstärker und Oszillografen) besprochen. Sechs weitere Kapitel befassen sich mit Meß- und Eichverfahren. Zum Schluß wird auf Meßgrößenumformer zum Messen nichtelektrischer Größen eingegangen. — Die sehr unterschiedlichen Schriftarten im Text und die Unterteilung in kleinste Abschnitte sollen der Übersicht dienen, sie erschweren jedoch bisweilen das flüssige Durcharbeiten. Insgesamt stellt das Buch ein sehr gutes Unterrichts- und Einführungswerk für den jungen Techniker dar.

Neufassung der VDE-Bestimmungen für Antennenanlagen

VDE 0855 Teil 2

Die bisher gültigen Bestimmungen VDE 0855 Teil 2/3.61 Regeln für die Betriebseignung von Empfangsantennenanlagen, treten am 31. Oktober dieses Jahres außer Kraft und werden durch die inzwischen veröffentlichte und ab 1. Mai 1964 geltende Neufassung von VDE 0855 Teil 2/5.64 Bestimmungen für die Betriebseignung von Empfangsantennenanlagen, ersetzt[1]).

Die neue Fassung war durch die Erschließung des Dezimeterwellenbereiches (UHF-Bereich) für den Fernsehrundfunk erforderlich geworden. Daneben bestanden noch andere zwingende Gründe, die alten VDE-Bestimmungen in einigen Punkten zu überarbeiten. Die zum Teil umfangreichen Änderungen und Ergänzungen sind recht bedeutsam und sollten von den Antennenfachleuten aufmerksam im Original studiert werden. Darüber hinaus erscheint es zweckmäßig, an dieser Stelle einige Hinweise und Erläuterungen zu den wesentlichen Punkten der Neufassung von VDE 0855 Teil 2 zu geben.

Zu § 2 Geltungsbereich

Mit der Einbeziehung des Dezimeterwellen-Fernsehrundfunkbereiches gelten die Bestimmungen VDE 0855 Teil 2/5.64 für Einzel- wie Gemeinschafts-Antennenanlagen zum Empfang von Ton- und Fernsehrundfunksendungen in den Frequenzbereichen von 150 kHz bis 790 MHz.

Zu § 3 Bezugsantennen

Für den Dezimeterwellenbereich von 470 bis 790 MHz sind die Daten der für Vergleichsmessungen erforderlichen Bezugsantenne angegeben. Der Gewinn dieser Antenne beträgt 10 dB. Die zu verwendende symmetrische ungeschirmte Hochfrequenzleitung (Wellenwiderstand = 240 Ω = Nennwiderstand der Antenne) hat eine Dämpfung von 2 dB.

Für den UKW-Bereich I[2]) wird nunmehr eine besondere Bezugsantenne mit folgenden gegenüber früher abweichenden elektrischen Eigenschaften vorgesehen: Der Gewinn beträgt 3 dB. Die Dämpfung der anzuschließenden Bandleitung ist auf 0,5 dB festgelegt.

Als allgemeiner Zusatz wird mit aufgenommen, daß für die UKW- und Dezimeterwellenbereiche andere Vergleichsantennen und Hochfrequenzleitungen verwendet werden dürfen, wenn deren abweichende Daten bei der Ermittlung der Nutzspannungen berücksichtigt werden.

Zu § 4 Nutzspannungsforderungen

Bei den Mindestspannungen wird der Dezimeterwellenbereich entsprechend berücksichtigt. Dabei ist die von der sogenannten Bezugsantenne erzielte Nutzspannung (Synchronwert) einzuhalten, wobei eine Steigerung über 1,5 mV bei Gemeinschafts-Antennenanlagen und 2 mV bei Einzelantennenanlagen nicht erforderlich ist.

Darüber hinaus sind auf Grund des Störvermögens von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern (Grund- oder Oberwellen der Oszillatoren) bei den Teilnehmeranschlüssen der Gemeinschafts-Antennenanlagen Absolutwerte für die Nutzspannungen im UKW-Bereich III und im Dezimeterwellenbereich angegeben. Sie betragen in beiden Fällen mindestens 1 mV, gemessen am Empfängereingang ($R = 240\ \Omega$).

Bei Einhaltung dieser Absolutwerte zusammen mit den noch zu erwähnenden Kopplungsdämpfungen zwischen verschiedenen Geräteanschlüssen wird ein ausreichender Störabstand gegenüber den vorgenannten Oszillatorstörträgern erzielt, wodurch unerwünschte Moiréstörungen vermieden werden.

Die Möglichkeit, bei Verwendung von Verstärkern die Nutzspannungen stark einfallender Sender bis zu einem gewissen Grad zu schwächen, um dadurch z. B. Kreuzmodulationsstörungen weitgehend auszuschließen, wird in dieser neuen Fassung erstmals vorgesehen. Im Lang- und Mittelwellenbereich darf die Nutzspannung bis zu 2 mV ($R = 2500\ \Omega$) und im UKW-Bereich II bis zu 500 µV ($R = 240\ \Omega$) selektiv geschwächt werden.

In bezug auf die am Empfängereingang maximal zugelassene Nutzspannung in den Fernseh-Rundfunkbereichen ist mit Rücksicht auf die Anwendung von Transistoren in den Eingangsstufen der Fernsehempfänger die Zuschaltung von Dämpfungsgliedern erlaubt. In diesen Fällen darf jedoch der geforderte Wert der Mindestnutzspannung am Empfänger nicht unterschritten werden.

Zu § 5 Störminderung

Der geforderte und auf die Längeneinheit bezogene Kopplungswiderstand bei Koaxialkabeln oder geschirmten symmetrischen Leitungen ist mit Rücksicht auf die notwendige elektrische Dichte der Empfangsantennenanlage bei den hohen Frequenzen (geringe Abstrahlung der Hf-Energie durch das Verteilungssystem) nunmehr für die Frequenz 200 MHz ausgelegt und soll 500 mΩ (0,5 Ω) je Meter nicht überschreiten.

Zur Vermeidung von Störungen, z. B. durch Frequenzumsetzer benachbarter Empfangsantennenanlagen, fordert man bei der Verwendung eines Frequenzumsetzers in der eigenen Anlage, daß die angeschlossenen Antennen und die Fernsehgeräteanschlüsse genügend entkoppelt sind. Die Kopplungsdämpfung in Richtung zu den Fernsehgeräteanschlüssen darf einen Mindestwert von 30 dB nicht unterschreiten.

Die gegenseitige Entkopplung der Geräteanschlüsse einer Gemeinschafts-Antennenanlage um 46 dB gilt nunmehr für die Anschlüsse des UKW-Ton-Rundfunks gegenüber denen des Fernsehens im UKW-Bereich III und Dezimeterwellenbereich. Außerdem müssen Fernsehgeräteanschlüsse untereinander um den gleichen Betrag entkoppelt sein, wenn bestimmte Kanalkombinationen verwendet werden, die auf Grund der Frequenzmathematik eine gegenseitige Störmöglichkeit einschließen. Zum Beispiel kann ein auf Kanal 6 betriebener Fernsehempfänger der CCIR-Norm mit seiner Oszillator-Grund- bzw. Oberwelle den Empfang benachbarter Fernsehgeräte stören, wenn diese die Kanäle 11 oder 45 als Empfangsfrequenzen für direkt einfallende oder umgesetzte Fernsehsignale benutzen.

An Stelle einer Kopplungsdämpfung von 46 dB bei den normalerweise geforderten Nutzspannungen kann auch eine geringere Kopplungsdämpfung gewählt werden, nur muß zur Erzielung eines gleichgroßen Störabstandes von 46 dB dann die Nutzspannung entsprechend erhöht werden. Dazu werden Übersichten der kritischen Kanalkombinationen und der erforderlichen Nutzspannungen bzw. Kopplungsdämpfungen bei konstantem Störabstand von 46 dB gezeigt.

Die Messung der Kopplungsdämpfung nach der Austauschmethode ist unverändert geblieben. Allerdings wird es als nachteilig empfunden, daß bei der vorgeschlagenen Meßanordnung nur die Kopplungsdämpfungen zwischen den Geräteanschlüssen des UKW-Ton- und Fernsehrundfunks ermittelt werden können. Dagegen lassen sich die geforderten Kopplungsdämpfungen zwischen zwei beliebigen Geräteanschlüssen in Höhe von 22 dB nach dieser Methode noch nicht messen. Dies gilt z. B. bei einem praktisch möglichen Störungsfall, daß nämlich ein Fernsehempfänger durch seine von der Zeilenfrequenz herrührenden Störenergie den Empfang eines auf Mittel- oder Langwelle betriebenen Ton-Rundfunkempfängers stört. Die Schwierigkeit liegt darin, daß die entsprechenden Geräteanschlüsse verschiedene Impedanzwerte aufweisen und einerseits symmetrisch und andererseits unsymmetrisch ausgebildet sind.

Zur weitgehenden Minderung von Störungen in benachbarten Empfangsantennenanlagen sollen Frequenzumsetzer den VDE-Bestimmungen 0872 Teil 1 bzw. den Störstrahlungsbedingungen der Deutschen Bundespost (Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 107/58) entsprechen. Bei der Frequenzumsetzung ist auf ortsübliche Empfangskanäle Rücksicht zu nehmen. Das früher übliche Kriterium der ausreichenden Nutzfeldstärke wurde fallen gelassen. Die den einzelnen Antennen vom Frequenzumsetzer zugeführte Leistung wird je nachdem, ob es sich um Frequenzen innerhalb oder außerhalb der umgesetzten Kanäle handelt, mehr oder weniger begrenzt. Als maximal zulässig gelten: $4 \cdot 10^{-7}$ W (Synchronwert) – entsprechend einer Spannung von 10 mV an 240 Ω – in umgesetzten Kanälen und $4 \cdot 10^{-9}$ W (selektiv gemessen) – entsprechend einer Spannung von 1 mV an 240 Ω – auf anderen Frequenzen.

Abschließend kann gesagt werden, daß die überarbeiteten Bestimmungen VDE 0855 Teil 2/5.64 über Antennenanlagen damit wieder dem neuesten Stand der Technik entsprechen und eine in der letzten Zeit auf diesem Gebiet bestandene Lücke schließen. Es wäre zu wünschen, daß die Bestimmungen in der Praxis richtig angewendet werden und somit dazu beitragen, die Qualität des Ton- und Fernseh-Rundfunkempfanges in Zukunft zu verbessern. Friedhelm Krüger

[1]) Zu beziehen durch die VDE-Verlag GmbH, Berlin-Charlottenburg 2.

[2]) Hier wurden die Bezeichnungen der VDE-Bestimmungen übernommen. Unseren Lesern sind die UKW-Bereiche I und III als VHF-Bereiche und die Dezimeterwellenbereiche als UHF-Bereiche geläufig.

Schallplatten für den Techniker

Die schönsten Vogelstimmen

Gartengrasmücke – Heidelerche. Aufnahmen von Dr. E. Tretzel. 45 U/min, Nr. 75–0903.5. Kosmos-Lehrmittel, Stuttgart.

Die Platten dieser Reihe enthalten jeweils längere Folgen der Lieder und Rufe der gleichen Vogelart. Auf dieser Platte ist die Stimme der Heidelerche erstaunlich eindringlich wiedergegeben. Die Tonfolgen sind dabei so kompliziert, daß sie kaum durch ein Instrument nachgeahmt werden können. Von bezauberndem Reiz und sehr abwechslungsreich ist der Gesang der Gartengrasmücke. Er wird langanhaltend vorgetragen, in Wirklichkeit aber werden vorwiegend kurze Laute verschiedener Tonhöhe dicht aneinandergereiht. In den lauten volltönenden Gesang sind leisere Abschnitte mit unschönen heiseren oder gepreßten Lauten eingestreut. Im ganzen ist dies ein sehr schönes Naturdokument, dessen Aufnahme sicher viel Geduld gekostet hat. Für den Tonbandamateur bedeutet dies eine hübsche Anregung, sich auf dem gleichen Gebiet zu versuchen.

Elektronische Schaltungen mit Fotozellen 7. Teil

In der Reihe der Lichtrelais bringen wir heute einige Schaltungen mit Kaltkatoden-Röhren, nachdem in Heft 13 verstärkerlose Lichtrelais und solche mit Thyratron-Schaltverstärkern behandelt wurden.

2.3 Lichtrelais mit Kaltkatoden-Röhren

Kaltkatodenröhren benötigen keine Heizleistung und haben praktisch keinen Leerlaufstrom. Sie eignen sich deshalb besonders für alle Schaltaufgaben, bei denen eine dauernde Bereitschaft verlangt wird. Kaltkatodenröhren haben eine so niedrige Ansprechempfindlichkeit, daß sie mit Fotozellen und Fotowiderständen unmittelbar gesteuert werden können. Der Schaltstrom reicht aus, um auch größere Relais zu betätigen.

Da Kaltkatodenröhren in den Schaltpausen stromlos sind und die zugehörigen Schaltelemente kaum belastet werden, ist die Abnutzung gering und die Lebensdauer hoch. Mit ihnen ausgerüstete Geräte können jahrelang ohne Wartung betriebsbereit sein. Deshalb eignen sie sich vorzüglich für alle Überwachungsaufgaben, wie z. B. Einbruchsicherung, Feuermelder, auch Dämmerungsschalter und ähnliches, auch bei Verwendung an schwer zugänglichen Orten.

2.3.1 Lichtrelais mit Hellschaltung

Dieses Lichtrelais arbeitet in Hellschaltung; das Relais spricht an, wenn die Fotozelle beleuchtet wird.

Zum Betrieb wird Wechselspannung von 110 V verwendet, die dem Netz, gegebenenfalls über einen Spartransformator, entnommen wird. Die Schaltung arbeitet mit den Halbwellen, bei denen die Anode der Relaisröhre positiv wird. Für diese wird die Wirkungsweise betrachtet.

Solange kein Licht auf die Fotozelle F fällt, diese also nicht leitend ist, fließt kein Strom, und die Zündelektrode der Kaltkatodenröhre hat dasselbe Potential wie die Katode. Die Röhre kann nicht zünden. Bei Beleuchtung erzeugt der Fotostrom am Widerstand R 1 eine positiv gerichtete Spannung. Allerdings genügt er nicht, die Zündspannung der Kaltkatodenröhre zu erreichen, um die Entladung einzuleiten. Dazu ist ein Strom von etwa 50 µA erforderlich, den der hochohmige Fotozellenkreis nicht liefern kann. Deshalb ist der Speicherkondensator C 1 vorgesehen. Er ladet sich bei jeder positiven Halbwelle der Betriebsspannung auf. Beim Erreichen der Zündspannung liefert er die für die Ionisierung erforderliche Elektrizitätsmenge. Solange die Beleuchtung der Fotozelle anhält, wiederholt sich dieser Vorgang bei jeder Halbwelle.

Der auf diese Weise in Halbwellen gleichgerichtete Anodenstrom des Thyratrons durchfließt das Relais Rel, das somit anzieht. Der dem Relais parallelgeschaltete Kondensator C 3 glättet den Strom soweit, daß der Anker nicht klappert oder schnarrt. Damit keine Überspannungen durch die hohe Induktivität der Relaiswicklung erzeugt werden können, liegt der Widerstand R 5 in Reihe mit dem Kondensator, er dämpft Schwingungen, die in dem aus der Wicklung des Relais und dem Kondensator C 3 gebildeten Schwingungskreis entstehen könnten.

Die Ansprechempfindlichkeit der Anordnung wird mit dem Widerstand R 3 eingestellt. Er greift die Vorspannung der Fotozelle an dem aus dem Kondensator C 2 und den Widerständen R 3 und R 4 bestehenden Spannungsteiler ab.

In jeder negativen Halbwelle der Wechselspannung löscht die Kaltkatodenröhre. Sie bleibt stromlos, wenn die Beleuchtung der Fotozelle inzwischen aufgehört hat. Bei Betrieb mit Gleichstrom müßte die Anodenspannung unterbrochen oder wenigstens herabgesetzt werden, da die einmal eingeleitete Entladung auch dann bestehen bleibt, wenn die Zündspannung an der Zündelektrode unterschritten wird (nach Valvo-Informationen).

2.3.2 Lichtrelais mit Schaltintervalleinstellung durch ein RC-Glied

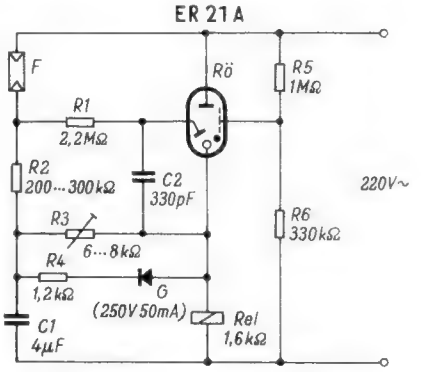
Das Schaltbild zeigt die Ausführung als Hellschalter. Dunkelschaltung erhält man durch Vertauschen des Fotowiderstandes F mit dem Widerstand R 1.

Die Kaltkatodenröhre Rö wird durch Verschieben der Spannung am Abgriff des Spannungsteilers gesteuert, wenn sich die Beleuchtung des Fotowiderstandes ändert. Bei jedem Zünden der Röhre während der an der Anode liegenden positiven Phasen der Netzspannung lädt sich der Kondensator C 1 durch die dabei stark positive Spannung am Gitter auf. Diese Ladung fließt über den parallelgeschalteten Widerstand R 4 nur langsam ab. Deshalb bleibt am Gitter bis zu der folgenden positiven Halbwelle bereits eine restliche Vorspannung vorhanden, so daß die Zündung mit Sicherheit einsetzt, auch wenn die Ansteuerspannung etwas niedriger ist. Damit die Röhre bei starken Beleuchtungsänderungen nicht wieder zündet und das Relais abfällt, muß die Steuerspannung, also die Beleuchtungsstärke, um einen merklichen Betrag kleiner sein als die zum Einschalten benötigte. Dieses Schaltintervall wird im wesentlichen von der Größe des Kondensators C 1 und des Widerstandes R 4 bestimmt (nach Cerberus-Informationen).

2.3.3 Lichtrelais mit einstellbarem Schaltintervall

Dieses Lichtrelais arbeitet in Hellschaltung mit einem einstellbaren Intervall zwischen der Helligkeit, bei der das Relais anzieht, und derjenigen, bei der es abfällt.

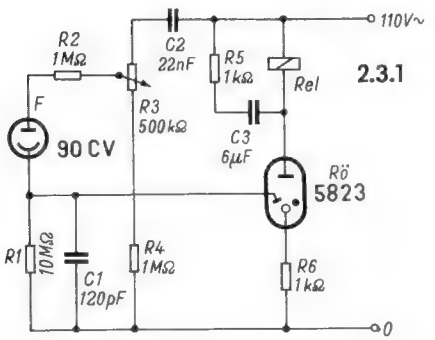
Die Kaltkatodenröhre Rö zündet, wenn durch Beleuchtung des Fotowiderstandes F die vom Teiler F/R 2 abgegriffene Spannung die erforderliche Höhe erreicht. Das Relais zieht an. Der Katodenstrom erzeugt bei jeder positiven Halbwelle des Wechselstromes einen Spannungsabfall an der Relaiswicklung. Durch diese Spannung wird über den Gleichrichter G und den Widerstand R 4 der Kondensator C 1 aufgeladen. Während der stromlosen Halbwelle kann die Ladung nicht über den Gleichrichter zurückfließen, sondern nur über den Widerstand R 3. Diese Entladung erfolgt so langsam, daß bei Beginn der nächsten positiven Halbwelle der Kondensator C 1 noch ein erhebliches positives Potential hat, das über die Widerstände R 2 und R 1 auch an der Starterelektrode liegt.

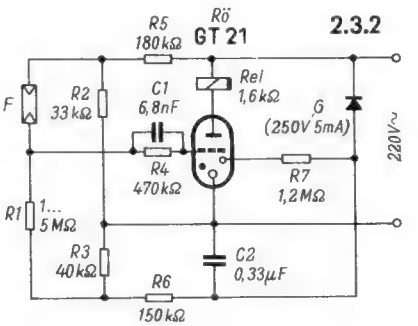


2.3.3

Es genügt deshalb eine entsprechend kleinere Steuerspannung, um die Röhre wieder zu zünden. Das heißt, daß das Relais angezogen bleibt, auch wenn sich die Beleuchtung geringfügig vermindert hat oder kleine Spannungsänderungen eingetreten sind.

Die Abfallverzögerung des Relais ist durch eine Kurzschlußwindung so bemessen, daß der Anker wenigstens über eine Periode angezogen bleibt. Der Anker fällt erst dann endgültig ab, wenn die Beleuchtungsstärke den Wert beträchtlich unterschreitet, bei dem das Relais angesprochen hat. Der Unterschied zwischen diesen beiden Schaltpunkten kann mit dem Widerstand R 3 in weiten Grenzen eingestellt werden. Dabei läßt sich erreichen, daß der Steuerstrom für das Einschalten doppelt so hoch ist wie der Strom, bei dem ausgeschaltet wird. Kleine Schwankungen der Betriebsspannungen, Erwärmungseinflüsse und dgl. können nicht mehr zu unbeabsichtigten Schaltbewegungen oder gar zum Flattern des Relais führen (nach Elesta-Informationen).





Inhalt der bisher erschienenen Teile:

Heft 6, Seite 143:
Beleuchtungsmesser und Grenzwertschalter für Helligkeitsschwankungen

Heft 7, Seite 175:
Meßgerät für Helligkeitsunterschiede und Rauchmelder

Heft 8, Seite 197:
Trübungsanzeiger, Beleuchtungsüberwachung und eine selbsttätige Beleuchtungsregelung

Heft 10, Seite 269:
Dämmerungsschalter in verschiedenen Ausführungen

Heft 11, Seite 294:
Lichtmengen-Schaltgerät und Blitzgerät-Auslöser

Heft 13, Seite 357:
Lichtrelais mit und ohne Verstärker

Nf-Vorverstärkerstufen mit Katodenkopplung

In unregelmäßigen Abständen bringt die *Radio Corporation of America* ein Röhrenbuch heraus, das für die Hand der Techniker, Fachhändler und Amateure bestimmt ist. Dieses *Receiving Tube Manual* liegt jetzt in der 22. Auflage vor. Im Verlauf von drei Jahrzehnten ist aus einem bescheidenen Heft ein Wälzer von 544 Seiten geworden. Außer allgemeinen Angaben über Röhren und den Röhrendaten ist ein Anhang mit einer größeren Anzahl von typischen Röhrenschaltungen bemerkenswert. Davon werden hier die Ausführungen herausgegriffen, die in den Vorstufen eine Katodenkopplung anwenden und genaue Daten über RC-Netzwerke enthalten, mit deren Hilfe die Einstellung der Höhen und Tiefen möglich ist.

Die in *Bild 1* wiedergegebene Schaltung einer solchen Nf-Vorverstärkerstufe läßt die charakteristischen Eigenarten derartiger Anordnungen erkennen. Die Doppeltriode 6 EU 7 entspricht in ihren Daten ungefähr der bekannten Röhre ECC 82. Das linke System arbeitet als Katodenfolgestufe; die Anode ist durch den Elektrolytkondensator C 2 auf Chassispotential gelegt. Die Ausgangsspannung wird an der Katode abgegriffen und dem RC-Netzwerk über den Kondensator C 3 zugeleitet. Die Anordnung hat den Vorteil, daß das RC-Netzwerk aus einem niederohmigen Quellwiderstand betrieben wird.

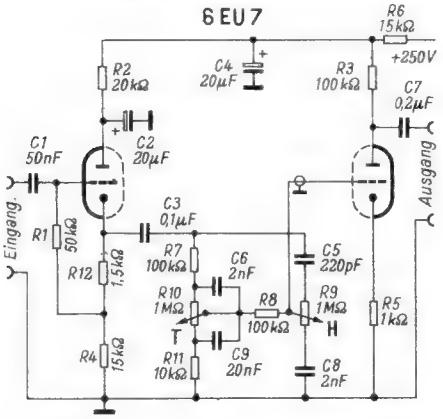


Bild 1. Nf-Vorverstärker mit einstellbarem RC-Netzwerk

Stehen die Schleifer der Potentiometer R 9 und R 10 ungefähr in Mittelstellung, so ist R 10 für die mittleren und hohen Tonfrequenzen über die Kondensatoren C 6 und C 9 kurzgeschlossen. Die Widerstände R 7 und R 11 bilden für diese Frequenzen einen Spannungsteiler 10 : 1. Für die tiefen Frequenzen besteht der Spannungsteiler aus der Reihenschaltung R 7 – C 6 – C 9 – R 11. Die Spannungen aller Frequenzen werden dadurch auf etwa $^1/_{10}$ verringert und gelangen über den Entkopplungswiderstand R 8 auf das Gitter des zweiten Systems.

Wird der Schleifer des Potentiometers R 9 an den oberen Anschlag gedreht, so gelangen die hohen Frequenzen mit vollem Pegel über den Kondensator C 5 auf das Gitter und sind damit etwa zehnfach angehoben. Die untere Stellung des Schleifers bewirkt dagegen eine zusätzliche Spannungsteilung 10 : 1 für die hohen Frequenzen durch den Widerstand R 9 und den Kondensator C 8.

Die Tiefenanhebung auf etwa das Zehnfache erfolgt, wenn der Schleifer des Potentiometers R 10 in der oberen Stellung steht. Der Kondensator C 6 ist jetzt kurzgeschlossen, so daß die Tiefen ungehindert passieren können. Der Kondensator C 9 ist dagegen hochohmig genug, um sie nicht wesentlich abzuleiten. Steht der Schleifer am unteren Anschlag, so wird der Widerstand R 11 auch für die Tiefen wirksam und bewirkt eine zusätzliche Spannungsteilung in Verbindung mit dem Kondensator C 6. Die zweite Triode arbeitet in Katodenbasisschaltung. Sie ergibt die normale Verstärkung. Dabei bewirkt der unüberbrückte Katodenwiderstand R 5 eine Stromgegenkopplung.

Im Nf-Vorverstärker nach *Bild 2* werden zwei Röhren ECC 82 verwendet. Die beiden Systeme 1 und 4 arbeiten als Katodenfolgestufen, die Systeme 2 und 3 in Katodenbasisschaltung. Von den vier verschiedenen Eingängen verbindet der Schalter S jeweils einen mit dem Gitter des ersten Triodensystems. Das RC-Netzwerk liegt zwischen den Trioden 2 und 3. Es ist bei gleicher Anordnung der Einzelteile gegenüber dem Netzwerk in Bild 1 wegen der unterschiedlichen Impedanz etwas anders dimensioniert. Zwischen den Systemen 3 und 4 ist der Lautstärkeeinsteller L vorgesehen, und die letzte Stufe ist wieder als Katodenausgang angefügt.

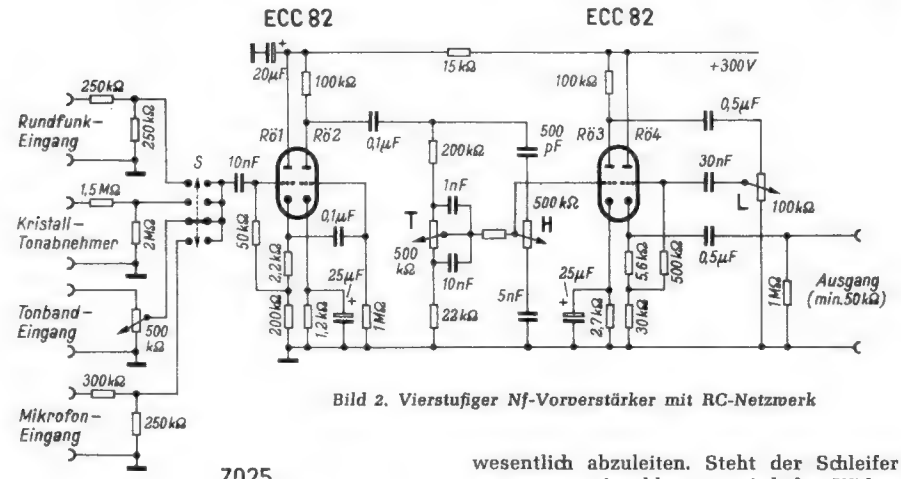


Bild 2. Vierstufiger Nf-Vorverstärker mit RC-Netzwerk

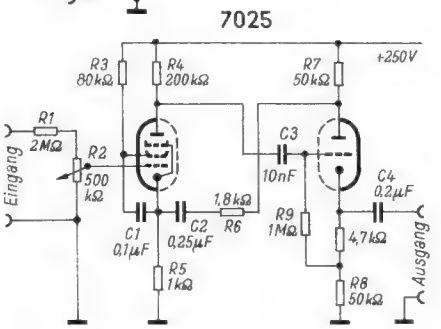


Bild 3. Nf-Vorverstärkerstufen mit hohem Eingangswiderstand für den Anschluß von keramischen Tonabnehmern

Die Schaltung nach *Bild 3* ist für keramische Tonabnehmer bestimmt, die einen sehr hohen Innenwiderstand aufweisen. Dementsprechend liegen über den Eingangsbuchsen die beiden Widerstände R 1 und R 2 mit zusammen 2,5 MΩ. Erste Röhre ist das Pentodensystem der Kombinationsröhre 7025, die etwa der Röhre ECF 82 entspricht. An der Katode des Triodensystems wird die Nutzspannung ausgekoppelt. Vom Anodenkreiswiderstand R 7 führt eine Gegenkopplung zur Katode des Pentodensystems. Dazu dienen der Widerstand R 6 und der Kondensator C 2.

Schließlich sei noch die verstärkende Nf-Mischpultstufe nach *Bild 4* angeführt. Jedes der beiden Steuergitter der Doppeltriode 6 EU 7 dient als Eingang und steuert einen der beiden Anodenströme. Die an den Anoden auftretenden Nf-Spannungen werden über die Entkopplungswiderstände R 2 und R 5 zusammengeführt und über den Trennkondensator C 2 an die nächste Stufe weitergeleitet. Die Verstärkung von jedem der Steuergitter zum Ausgang wird mit 20 angegeben.

Dr. A. Renardy

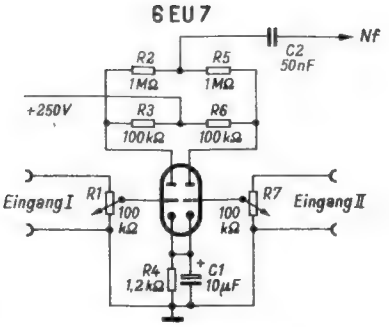
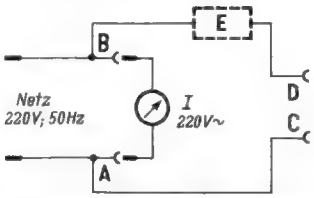


Bild 4. Nf-Mischpultstufe mit zwei Eingängen und gemeinsamem Ausgang

Funktechnische Denksportaufgabe

Das Bild zeigt eine Schaltungsanordnung, in der an den Punkten A und B die Netzwechselspannung von 220 V liegt. Das Instrument I zeigt in jedem Fall 220 V an. Die Frage lautet: Was befindet sich in dem Kästchen E? Es enthält keinerlei einstellbare oder selbstregelnde Glieder.



Zur Lösung dienen folgende Angaben:

1. Belastet man den Ausgang C–D mit der Heizspirale eines Lötkolbens von 220 V/30 W, so ergibt sich an C–D eine Spannung von 165 V.

2. Schließt man die Klemmen C–D kurz, so ist die Spannung Null, an den Punkten A–B bleibt sie konstant.

3. Wird an C–D die Primärwicklung eines Transformators von 220 V/50 VA im Leerlauf angeschlossen, so ergibt sich eine Spannung von 400 V.

E. A. Schulze

Ein leistungsfähiger Automatik-Autosuper

Blaupunkt-Köln

Gerätebericht und Schaltung

Im Automobilbau wird im Interesse der Sicherheit der Insassen das Armaturenbrett in seiner Höhe begrenzt: Einmal, um die Sicht durch eine größere Windschutzscheibe zu verbessern, zum anderen, um größere Kniefreiheit zu bieten. Da Autosuper als festes Zubehörteil ins Armaturenbrett eingebaut werden, wirkt sich dessen niedrigere Bauhöhe auch auf die Konstruktion neuer Autoempfänger aus.

Im Gegensatz zum Reiseempfänger werden an den Autosuper andere Forderungen gestellt, die im wesentlichen drei Ursachen haben:

1. Starke Schwankungen des Eingangssignals im fahrenden Wagen.
2. Große und plötzliche Änderungen der Batteriespannung.
3. Hohe Temperaturunterschiede.

Zu 1: Wegen der starken Schwankungen des Eingangssignals müssen beim Autosuper die AM-Regelung und die FM-Begrenzung wirksamer ausgelegt sein als beim Reiseempfänger. Außerdem dürfen starke Sender den Empfang nicht stören, gleichgültig ob sie unmittelbar im Empfangskanal oder in einem der Seitenkanäle liegen. Mit dem Auto fährt man ja häufig in der Nähe des Senders vorbei. In solchen Fällen besteht beim Reiseempfänger immer die Möglichkeit, die Teleskopantenne einzuschieben bzw. die Ferritantenne vom Sender wegzudrehen. Im fahrenden Wagen ist es unmöglich, die Länge der Autoantenne der jeweiligen Feldstärke anzupassen.

Zu 2.: Die großen und plötzlichen Schwankungen der Batteriespannung erfordern eine außergewöhnlich gute Stabilisierung der Oszillatorfrequenzen und der Basisspannungen der Verstärkertransistoren.

Zu 3.: Der Autoempfänger muß zwischen −20 °C und +50 °C einwandfrei arbeiten. Beispielsweise befindet sich im VW 1200 der Empfänger vorn im Kofferraum, der weder beheizt noch besonders belüftet wird, daher kann der Super praktisch die jeweilige Außentemperatur annehmen. Bei den Röhrengeräten sorgte schon die Röhrenheizung für eine einigermaßen ausgeglichene Betriebstemperatur.

Allein diese drei Gründe brachten viele Schwierigkeiten mit sich, so daß es verhältnismäßig lange dauerte, bis vollständig mit Transistoren bestückte Autosuper auf den Markt kamen, die unter allen Bedingungen einwandfrei arbeiteten. Ein Spitzengerät dieser Entwicklung ist der Alltransistor-Autosuper *Köln* mit Suchlauf-Automatik von Blaupunkt. Bei einem derartigen Automatikgerät müssen die angeführten Schwierigkeiten noch besser beherrscht werden, weil eine genaue Abstimmung sonst nicht gewährleistet ist.

Der Aufbau

Je kleiner ein Gerät ist, um so übersichtlicher muß es sein. Nach diesem Gesichtspunkt wurde der Empfänger aufgebaut *(Bild 1)*. Ohne Lötarbeiten lassen sich die meisten Teile zerlegen. Die Automatik-Platte ist als steckbarer Baustein ausgebildet *(Bild 2)*. Sie wird vorabgeglichen eingebaut und kann im Reparaturfall leicht ausgewechselt werden.

Die Abstimmeinrichtung des Gerätes enthält ein Differentialgetriebe. Es verhindert, daß der Suchlaufmotor von außen festgehalten und dadurch beschädigt wird.

Zurückgreifend auf den bewährten Aufbau des bisherigen Modells *Köln TR* können auch bei dem neuen Gerät fünf Drucktasten auf bevorzugte Stationen eingestellt werden (2 × UKW, 2 × MW, 1 × LW). Das Gerät besteht aus zwei Teilen, dem Empfänger und dem Nf-Verstärker. Im Nf-Verstärkerteil ist die Umschaltung auf 6 oder 12 V sowie die Polaritätsumschaltung untergebracht. Beides läßt sich durch Umstecken von zwei von außen zugänglichen Steckern vornehmen.

Der UKW-Baustein

Bei der Entwicklung des UKW-Bausteins mußten folgende Forderungen erfüllt werden:

a) Gutes Signal/Rausch-Verhältnis.
b) Gutes Großsignal-Verhalten.
c) Gute Oszillator-Stabilität.
d) Gute Weitabselektion.
e) Kleine Störstrahlung.

Um ein gutes Signal/Rausch-Verhältnis zu erreichen, wurde der erste Transistor entsprechend angepaßt. Da jedoch wegen Forderung b) die Verstärkung des ersten Transistors nicht beliebig hoch sein darf, wurden, um das Rauschen niedrig zu halten, sowohl in der ersten als auch in der zweiten Stufe Mesa-Transistoren Typ AF 106 verwendet.

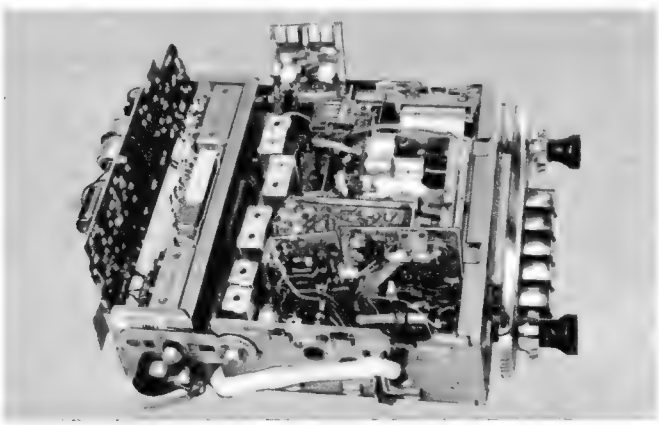
Unter *Großsignal-Verhalten* versteht man im allgemeinen das Verhalten von Röhren oder Transistoren bei großen Eingangsspannungen, wenn der Empfänger auf die Frequenz eines starken Senders abgestimmt wird. Nun ist es bei Transistoren aber wichtig, auch den Betrieb bei starken Sendern zu betrachten, die nicht im abgestimmten Kanal liegen. Dafür sind zwei Gründe maßgebend: Die unzureichende Vorselektion bei Verwendung eines rauschmäßig günstigen, breitbandigen Eingangstransformators und die kurze Kennlinie der Transistoren, die keine großen Spannungen verarbeiten kann. Außerdem treten an der gekrümmten Kennlinie additive Mischungen zweier Eingangsspannungen verschiedener Frequenz auf. Die dadurch entstehenden Mischfrequenzen führen im ganzen Empfangsbereich zu Störungen. Um sie zu verringern, ist es vorteilhaft, den ersten Transistor im möglichst großen geradlinigen Teil der Eingangs-Kennlinie zu betreiben. Das wird hier durch Festlegen der Kollektorströme des Vorstufen- und Mischtransistors auf 4 mA erreicht. Um konstante Empfindlichkeitsverhältnisse zu bekommen, sind diese Ströme mit Hilfe der Trimmwiderstände R 1 bzw. R 2 einstellbar (vgl. *Bild 3* auf Seite 393).

Da die Eingangs- und Ausgangskapazitäten des Oszillator- bzw. Mischtransistors sehr stark von der Kollektor-Emitter-Spannung abhängen, wurde dafür gesorgt, daß diese Spannung verhältnismäßig konstant bleibt. Um die Spannung auch unabhängig von der Temperatur konstant zu halten, wurde für die Stabilisierung die Zenerdiode D 1 verwendet. Parallel zur Zenerdiode liegt ein Elektrolytkondensator; er verhindert eine Modulation des Oszillators durch niederfrequente Störungen. Außerdem wird der Oszillatorstrom durch die Siliziumdiode D 2 im Basiszweig stabilisiert.

Eine gute Weitabselektion ist vor allem im Hinblick auf Störungen durch Fernsehsender erforderlich. Deshalb wurden die Kapazitätswerte der Basisabblockkondensatoren so gewählt, daß ihr Scheinwiderstand bei höheren Frequenzen induktiv wird und eine Gegenkopplung ergibt.

Eine weitere Verbesserung gegen diese Störungen wurde durch einen Saug- und einen Sperrkreis im Antennenkreis erreicht, die für die Fernsehfrequenzen als Sperrfilter wirken (L 1/C 1 und L 2/C 2). Die Zwischenfrequenz wird außerdem durch den Sperrkreis L 3/C 3 unterdrückt.

Die Störstrahlungs-Vorschriften der Deutschen Bundespost werden vom Gerät *Köln*



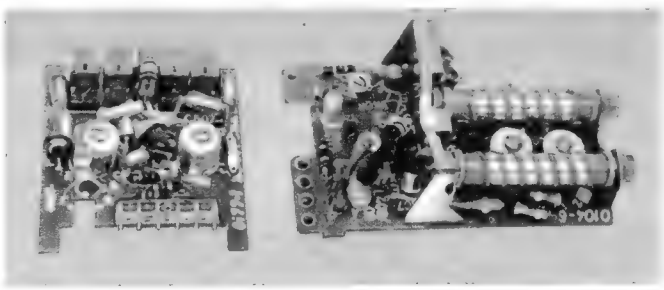


Bild 2. Links der steckbare Automatik-Baustein, rechts der komplette UKW-Bauteil

Links: Bild 1. Blaupunkt-Köln, geöffnet. Beim Service kann jeder Punkt im gedrängt aufgebauten Gerät leicht erreicht werden, weil die oben liegenden Druckplatinen ausklappbar sind und lange Kabelverbindungen haben

in allen Bereichen erfüllt. Entscheidend dafür sind das vollständig geschlossene Metallgehäuse des Gerätes, der sehr gut geschirmte Aufbau des UKW-Bausteins, die getrennten Massepunkte für Vor- und Mischstufe, die Transformation durch die Zwischenkreisspule, die Ankopplung des Antennenübertragers L 4/L 5 über den Durchführungskondensator C 4 und das erwähnte Sperrfilter für die Fernsehfrequenzen.

Der FM-Zwischenfrequenzteil

Um Rückwirkungen über den ganzen Zf-Verstärker auszuschließen, wurde das Gerät als Doppelsuper aufgebaut. Die erste Zwischenfrequenz beträgt 10,7 MHz, die zweite liegt bei 6,7 MHz. Die an den UKW-Baustein angeschlossenen FM-Zf-Stufen sind bis auf die zweite Mischstufe in Basisschaltung aufgebaut. Eine Neutralisation ist deshalb nicht erforderlich.

An den Zf-Kreis des UKW-Bausteins ist über eine Ankoppelwicklung der Emitter des ersten 10,7-MHz-Verstärkertransistors T 3 angeschlossen. Der Kollektor dieses Transistors wird bei UKW durch einen Wellenschalterkontakt mit einem 10-7-MHz-Filter verbunden. Am Sekundärkreis dieses Filters liegt über einen kapazitiven Spannungsteiler der Transistor T 4, der nur bei UKW benötigt wird. An dem Sekundärkreis des zweiten 10,7-MHz-Filters ist die Basis des zweiten Mischtransistors T 5 angeschlossen. Am Emitter dieses Transistors wird die Oszillatorspannung des getrennten 4-MHz-Oszillators (T 6) angekoppelt, so daß sich eine zweite Zwischenfrequenz von 6,7 MHz ergibt. Im Kollektor des zweiten Mischers liegt ein Einzelkreis mit induktiver Ankopplung an den Emitter des Transistors T 7, an dessem Kollektor das *Begrenzerfilter* angeordnet ist.

Um den Mitzieheffekt während des Abstimmens durch die sich ändernde Transistor-Ausgangskapazität bei großen Zf-Spannungen zu unterdrücken, liegen in sämtlichen Kollektoren der Zf-Transistoren ausreichend große ohmsche Widerstände.

Bei vielen FM-Geräten findet man in der Schaltung vor dem Ratiodetektor keinen besonderen Begrenzer. Meist wird hierbei der Treibertransistor selbst als Begrenzer ausgenutzt, da er bei Übersteuerung sowohl spannungs- als auch strommäßig begrenzend wirkt. Diese Schaltung reicht für höchste Ansprüche an die Störunterdrükkung nicht aus, weil durch die Übersteuerung die gleichgerichteten Störspitzen direkt in den Nf-Verstärker gelangen. Deshalb wurde bei diesem Empfänger ein Vorbegrenzer vorgeschaltet, der eine Übersteuerung des Treibertransistors verhindert und außerdem für konstante Ausgangsspannung ab etwa 5 µV Signalspannung sorgt. Die Begrenzung erfolgt über zwei sehr niederohmige Dioden AA 112 (D 3, D 4), mit denen durch Gegentaktschaltung eine gute Symmetrie erreicht wird. Das Ratiofilter ist Hf-symmetrisch und Nf-unsymmetrisch aufgebaut. In dieser Schaltung ist die Nf-Ausbeute am höchsten. Die Niederfrequenz wird aus dem Tertiärkreis entnommen und über das Deemphasis-Glied an den AM/FM-Umschalter gelegt.

Der AM-Empfangsteil

Die *AM-Vorstufe* ist nicht in π-Schaltung, sondern in Parallelkreisschaltung mit induktiver Auskopplung aufgebaut, um niederfrequente Störungen von Hochspannungs- und Straßenbahnleitungen wirkungsvoll zu unterdrücken. Die Diode D 5 sorgt dafür, daß bei hohen statischen Aufladungen der Antenne der Transistor T 3 nicht beschädigt wird. Die Diode erhält über den Widerstand R 3 eine Vorspannung in Sperr-Richtung, um eine Dämpfung bei normalem Betrieb zu vermeiden. Über die Antenne kommende Zündstörungen werden von der Drossel Dr unterdrückt.

AM-Mischstufe und AM-Zf-Verstärker. Um ein besonders günstiges Großsignal-Verhalten zu erreichen, ist die AM-Mischstufe mit getrenntem Oszillator aufgebaut. Als AM-Oszillator arbeitet der Transistor T 6. Er ist an den Emitter des Mischtransistors T 5 über einen kapazitiven Spannungsteiler angekoppelt, der einen Teil der Kreiskapazität bildet. Außerdem wird hierdurch der Emitter des Mischtransistors Zf-mäßig abgeblockt. Die Oszillator-Kapazität ist so groß, daß die Frequenzstabilität auch bei Batteriespannungs-Änderungen erhalten bleibt. Der im Kollektor des Mischtransistors liegende Einzelkreis sichert dank der hohen Kreiskapazität von 2,2 nF die gute Schwingsicherheit der Stufe. Der erste AM-Zf-Transistor T 7 wird über einen kapazitiven Spannungsteiler angeschlossen. Er ist erforderlich, weil die nachfolgende Stufe beim AM-Empfang in Emitter- und bei FM-Empfang in Basisschaltung arbeitet. Das nachfolgende AM-Zf-Filter enthält ebenfalls im Primärkreis eine sehr hohe Kreiskapazität und im Sekundärkreis einen kapazitiven Spannungsteiler. Aus dem Primärkreis des Diodenfilters wird die Spannung für die Automatikstufe ausgekoppelt. Außerdem wird über den Kondensator C 5 die Regeldiode D 6 angeschlossen. Am Sekundärkreis des Diodenfilters liegt die Signaldiode D 7, von der die Niederfrequenz an den AM/FM-Umschalter gelangt.

Regelung bei AM. Um die Transistoren thermisch zu stabilisieren, werden die Basisspannungen mit der Selendiode D 8 konstant gehalten. Die Selendiode ändert ihren Widerstandswert mit der Temperatur und wirkt dadurch den sich temperaturabhängig ändernden Transistor - Kollektor - Strömen entgegen. Die Regeldiode D 6 liegt an der stabilisierten Vorspannung, und zwar so, daß sie in Durchlaßrichtung geschaltet ist.

Von der Katode der Regeldiode führt die Regelspannung über Sieb- und Vorwiderstände direkt an die Basis des Vortransistors, der also voll geregelt wird. Der erste Zf-Transistor wird über einen Spannungsteiler angeschlossen, so daß er nur einen Teil der Regelspannung erhält und genügend Verstärkung für die Regelspannung liefern kann. Um bei großen Eingangssignalen eine Übersteuerung der Mischstufe zu verhindern, wird dann der erste Transistor T 3 völlig gesperrt. Die Sperrung wird durch Steuerung der Basisspannung bis ins Positive (etwa bis + 1 V) hinein erreicht. Dieser Transistor wirkt dann nur noch als Koppelkapazität, die durch die Rückwirkungskapazität des Transistors gebildet wird. Über sie gelangt die Hochfrequenz an die Mischstufe. Da die Rückwirkungskapazität des Transistors allein nicht ausreicht, ist der Kondensator C 6 parallel geschaltet.

Infolge der guten Stabilisierungswirkung der Selendiode konnten in der Regelschaltung verhältnismäßig hochohmige Widerstände verwendet werden, so daß ein Regelspannungsverstärker keinen Gewinn mehr bringen würde.

Der Nf-Verstärker

Die erste Stufe des Nf-Verstärkers (T 9) ist in Kollektorschaltung aufgebaut. Ihr an sich bereits hoher Eingangswiderstand wird noch durch eine zusätzliche Rückkopplung erhöht. Der hohe Eingangswiderstand wurde gewählt, um Plattenspieler oder Tonbandgeräte anschließen zu können. Außerdem bietet er die Möglichkeit, die Klangeinsteller vor den Nf-Verstärker zu legen. Der Klangbildwähler K ist stetig veränderlich und beschneidet entweder die Tiefen oder die Höhen.

Der zweite Nf-Transistor in Emitterschaltung verstärkt die Niederfrequenz bis zur Treiberstufe AC 128 (T 11). Im Kollektor der Treiberstufe liegt der Treibertransformator. Seine bifilargewickelte Sekundärwicklung steuert die Basen der Endtransistoren. Um eine niedrige untere Grenzfrequenz des Treibertransformators zu erreichen und die Frequenzkurve des Verstärkers festzulegen, wird die Treiberstufe in sich gegengekoppelt.

Die Leistungs-Endstufe mit zwei Transistoren AD 150 in Gegentakt-B-Schaltung arbeitet mit Emitter-Gegenkopplung zur thermischen Stabilisierung. Die Basisspannungen aller Nf-Transistoren werden mit einer Selendiode stabilisiert. Für die Endtransistoren reicht diese Kompensation allerdings nicht aus. Der Endstufenstrom wird temperaturabhängig noch durch einen zusätzlichen NTC-Widerstand begrenzt. Der Ruhestrom der Endtransistoren ist mit dem Potentiometer R 4 einstellbar.

Da im Nf-Verstärkerteil auch die 6/12-V-Umschaltung erfolgt, sind hier auch die Vorwiderstände in die Minusleitungen geschaltet. In 12-V-Schaltung wirkt ein Vorwiderstand auf die Skalenlampe, so daß diese nicht ausgewechselt werden muß. Um bei beiden Spannungen die gleiche Nf-Empfindlichkeit zu erreichen, wird in der Stellung 12 V der Ausgangstransformator primärseitig umgeschaltet und gleichzeitig der Primärseite des Treibertransformators eine R/C-Reihenschaltung parallel gelegt. Im Nf-Baustein ist auch die Bordnetzsiebung untergebracht, die aus drei Drosseln und mehreren Kondensatoren besteht.

Die Motor-Abstimmeinrichtung

Der Motor M dreht über ein Zahnradgetriebe und eine Kupplung die Abstimmung in zehn Sekunden durch. Erreicht der Zeiger ein Skalenende, so polt der Endumschalter n 1/n2 den Motor um, und die Abstimmung läuft in die entgegengesetzte Richtung. Wird beim Durchlaufen auf einen empfangswürdigen Sender abgestimmt, so fällt der Anker des Relais Rel ab. Der abfallende Anker greift mit seiner Nocke in das Stopprad ein, so daß Motor und Getriebe und damit die Abstimmung sofort zum Stillstand kommen.

Damit die Automatik immer in Sendermitte anhält, müssen die Zeitkonstanten der Abschaltung stets gleich sein. Auch die Strecke, die die Abstimmung in dieser Zeit zurücklegt, muß konstant sein. Man erreicht dies, indem sowohl die Frequenzänderung beim Abstimmen als auch die Durchlaufgeschwindigkeit konstant sind. Der Motor muß also unabhängig von der Batteriespannung und von der Last der Abstimmelemente in der Drehzahl konstant sein. Da aus Platzgründen kein fliehkraftgeregelter Motor, sondern nur ein kleiner Motor mit Permanent-Magneten in Frage kam, wurde hierfür eine elektronische Regelschaltung entwickelt *(Bild 4)*. Hierbei zeigt sich, daß die Regelung in Abhängigkeit von der Batteriespannung leichter zu verwirklichen ist als eine solche in Abhängigkeit von der Last.

Gehen wir zunächst davon aus, daß das erforderliche Drehmoment konstant sein soll, so wird im Motor auch ein konstanter Strom fließen. Ändert sich jetzt die Batteriespannung, wird zunächst die Basisspan-

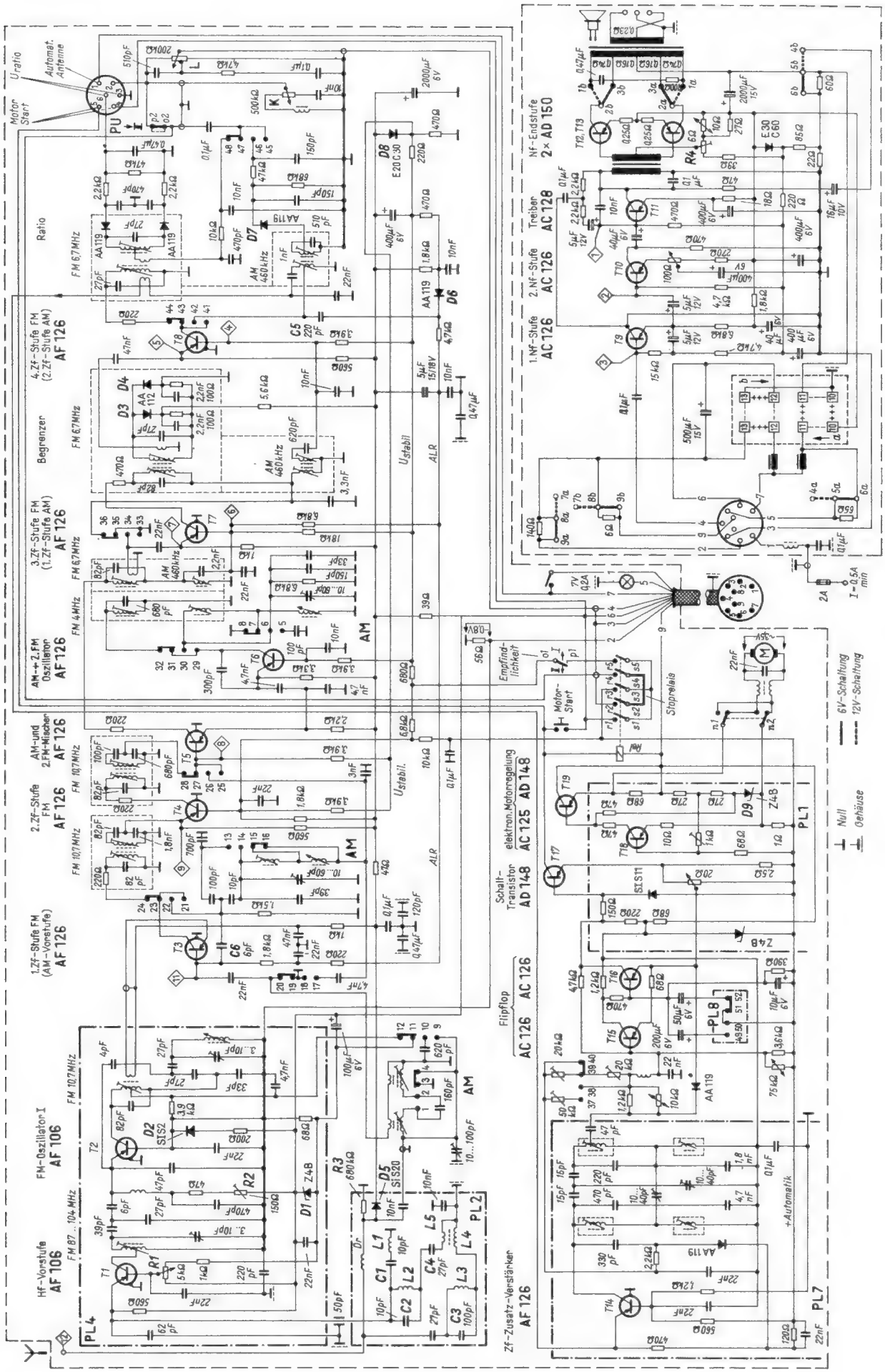


Bild 3. Gesamtschaltbild des Autosupers Blaupunkt-Köln

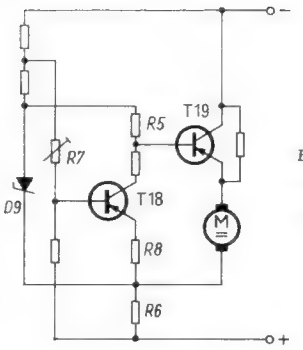


Bild 4. Elektronische Regelung des Skalenantriebmotors

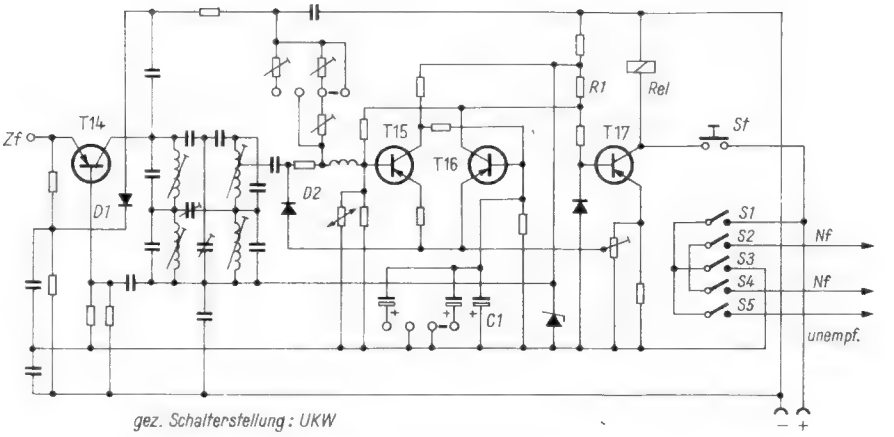


Bild 5. Teilschaltbild der Automatik in Schalterstellung UKW

nung des Transistors T 19, in dessen Emitterkreis der Motor liegt, durch die Zenerdiode D 9 stabilisiert. Da dies jedoch nicht genügt, um den Emitterstrom des Transistors konstant zu halten, wird gleichzeitig durch die Basisspannungsteilung des Transistors T 18 die Basisspannung dieses Transistors bei Batteriespannungsänderung so verändert, daß der Spannungsabfall am Widerstand R 5 seinerseits dazu beiträgt, die Basisspannung des Motortransistors T 19 konstant zu halten. Der Motorstrom fließt gleichzeitig durch den Widerstand R 6 und bewirkt dadurch, daß die Emitterspannung des Transistors T 18 konstant bleibt. Eine Änderung seiner Basis macht sich also stark bemerkbar. Damit bleibt bei konstantem Drehmoment auch die Spannung am Motor, also auch seine Drehzahl, konstant.

Wird jedoch jetzt das erforderliche Drehmoment größer, so wirkt sich das wie eine Widerstandsverringerung des Motors aus (bei gleicher Motorspannung wird der Strom größer). Der Emitterstrom des Motortransistors T 19 steigt an (Kollektorschaltung), und der Spannungsabfall am Widerstand R 6 vergrößert sich. Da die Zenerdiode D 9 nicht direkt auf Plus, sondern oberhalb von R 6 liegt, wirkt sich diese Spannungsänderung nicht gegenkoppelnd auf den Transistor T 19 aus. Sie kann nur über den Transistor T 18 wirksam werden. Die Emitterspannung dieses Transistors wird größer und daher der Strom bei konstanter Basisspannung kleiner. Als Folge steigt die Basisspannung an T 19 an, so daß der Strom dieses Transistors noch größer wird als ohnehin (Mitkopplung). Die Motorspannung erhöht sich, und die alte Drehzahl ist wieder hergestellt.

Mit dem Trimmwiderstand R 7 kann die Motordrehzahl in bestimmten Bereichen variiert bzw. eine geforderte Drehzahl eingestellt werden. Der Widerstand R 8 ergibt eine Gegenkopplung für den Transistor T 18 und verbessert die Temperaturabhängigkeit der Schaltung, die zwischen −25 °C und +60 °C einwandfrei arbeitet.

Funktion der Automatik

Im Haltezustand ist das Relais Rel abgefallen *(Bild 5)*. Soll der nächste Sender gesucht werden, so wird der Starterknopf St (rechter Bedienungsknopf oder Fernbedienung) gedrückt. Das Relais bekommt die volle Batteriespannung, zieht an und schließt seine Kontakte. Gleichzeitig gibt der Anker das Stoprad frei. Über seine Selbsthaltekontakte s 1/s 3 hält sich das Relais über den Transistor T 17. Damit liegt auch die übrige Schaltung an Plus der Batteriespannung. Der Flipflop (T 15/T 16) wird über C 1 in die richtige Arbeitsstellung gezogen, und eine Zeitkonstante bewirkt, daß bei kurzzeitigem Drücken des Starterknopfes der gleiche Sender nicht noch einmal abgeschaltet wird. Auch die Transistoren T 14, T 18 und T 19 bekommen Spannung. Mit dem Anziehen des Relais schließt der Kontaktsatz s 2/s 4 die Niederfrequenz kurz, so daß die nun laufende Abstimmung stumm erfolgt. Bei Ansteuerung durch den nächsten Sender wird aus dem Zf-Verstärker über eine Koppelspule aus dem FM-Filter bzw. über einen kapazitiven Teiler vom AM-Filter die Zf-Spannung ausgekoppelt und durch den Transistor T 14 verstärkt. Von den Primär- und Sekundärkreisen werden die Spannungen den Dioden D 1 und D 2 (Bild 5) zugeführt, gleichgerichtet und als Summenspannung auf die Basis des Transistors T 15 gegeben. Der Flipflop (T 15, T 16) kippt, ruft an R 1 einen Spannungsabfall hervor, und die Basis von T 17 wird positiv. Damit wird der Relaisstrom kleiner, bis bei rund 70 mA das Relais abfällt. Der Anker kommt mit dem Stoprad zum Eingriff, und die Kontakte werden wieder geöffnet (Nf, + Batterie).

Die Automatik hat damit in Stellung *empfindlich* auf einen empfangswürdigen Sender abgeschaltet. Diese Stellung ist am Bedienungsknopf rot markiert. Wird der Bedienungsknopf auf grün *(unempfindlich)* gedreht, schließt sich der Kontakt o 1/p 1 (vgl. Bild 3). In dieser Stellung werden über den Relaiskontakt s 5 die Basen der Transistoren T 6, T 7 und T 8 positiver gemacht. Dadurch sinkt die Verstärkung des Zf-Verstärkers bei AM und FM, und die Abschaltspannung wird geringer.

Die Abschaltwerte betragen in Schaltstellung

empfindlich		unempfindlich	
LW	30 µV	LW	300 µV
MW	15 µV	MW	150 µV
UKW	2 µV	UKW	30 µV

Die Funktion der Automatikschaltung mit Röhren wurde bereits in FUNKSCHAU 1961, Heft 3, Seite 69, beschrieben. Sie stimmt in wesentlichen Punkten mit der neuen Transistorschaltung überein (Mitteilung aus dem Entwicklungslabor der Blaupunkt-Werke).

Prüfbericht

Der neue *Köln* von Blaupunkt – bis vor einiger Zeit hieß er noch Köln ATR, wobei ATR Alltransistor bedeutete, im Gegensatz zu TR für Geräte nur mit einer Transistor-Endstufe – wurde über vier Monate auf vielen Stadtfahrten und einigen großen In- und Auslandsreisen geprüft. Man gewinnt nach so langem, fast täglichen Bedienen die Überzeugung, daß es sich um ein wirklich ausgereiftes Erzeugnis handelt, in das die Erfahrung vieler Jahre hineinkonstruiert wurde. Empfangsleistung und Tonqualität sind vorzüglich, die Endleistung voll ausreichend, um die Wind- und Fahrgeräusche bei 135 km/h auf der Autobahn zu übertönen.

Die Automatik arbeitete während der Versuchsperiode ohne Störung und absolut genau. Sie steuert die Sender eindeutig an und hält sie bei schwächer werdender Feldstärke sicher, selbst wenn im Nachbarkanal im Laufe der Fahrt ein stärkerer Sender auftaucht; ein Überspringen wurde nicht beobachtet. Im praktischen Betrieb wurde bei Benutzung der Automatik häufiger mit der Stellung *unempfindlich* gearbeitet als in Stellung *empfindlich*, weil sonst die Automatik bei einer zu großen Anzahl von Sendern bremst.

Angenehm ist die Wirkung der Tonblende. Ihr Variationsbereich ist sehr groß, so daß die Klangfarbe den außerordentlich unterschiedlichen Dämpfungsbedingungen in den Kraftwagen leicht angepaßt werden kann, und außerdem wird die Lautstärke beim Einstellen auf dunkel nicht geringer, sondern bleibt zumindest gleich, offenbar durch Verstärkungsanhebung in dieser Stellung.

Etwas unbefriedigend war beim Testgerät die *Standfestigkeit* der Drucktasten. Es sei zugegeben, daß deren Eichen und Nacheichen sehr einfach ist (Taste herausziehen und Sender nach Gehör genau einstellen, Taste wieder eindrücken). Aber dieser Vorgang mußte doch in Abständen von vielleicht zehn Tagen wiederholt werden, sofern die Tasten eifrig benutzt werden. Blaupunkt verwies auf unsere diesbezügliche Beanstandung auf die wirklich sehr einfache Nacheichbarkeit. Eine Nachstimmautomatik verbietet sich, weil diese dann nur zu leicht bei Feldstärkeänderungen die Abstimmung auf den Nachbarkanalsender hinüberzieht, was durchaus unerwünscht ist.

Offenbar hatte das Testgerät einen mechanischen Fehler im Tastensatz, denn ein Ersatzgerät war einwandfrei. Seine Wiederkehrgenauigkeit erwies sich als hinreichend groß. Und in diesem Zusammenhang noch eine Anregung: Tasten-Eichung nach Gehör ist für den Geübten einfach, für den durchschnittlichen Rundfunkhörer aber nicht. Ob sich nicht ein Abstimminstrument irgendwelcher Art einbauen ließe? Japanische Transistor-Reisesuper haben heute sehr kleine Anzeiger, die offenbar billig sind und wenig Raum einnehmen. Karl Tetzner

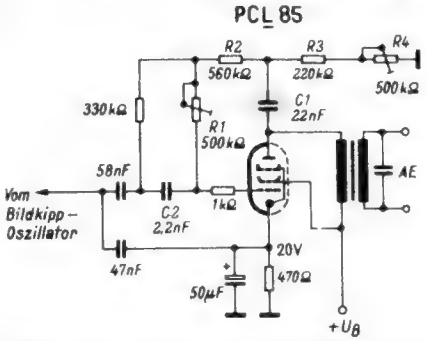
fernseh-service

RASTER ◯ fehlerhaft
BILD ◯ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Zitterndes Bild

Ein Fernsehempfänger zeigte folgenden Fehler: Kurz nach dem Einschalten begann das Bild in vertikaler Richtung zu zittern, nach kurzer Zeit so stark, daß es oben und unten sich zu überlappen schien. Die Bildmitte blieb einigermaßen ruhig. Der Fehler verschwand sofort bei herausgeklapptem Chassis. Um überhaupt messen zu können, wurde der Bildkippteil mit Hilfe einer Heißluftdusche erhitzt.

Die Oszillogramme an Gitter und Anode des Bildkipp-Oszillators zeigten keinerlei Veränderung. Der Impuls am Steuergitter der Bild-Endröhre zitterte jedoch ebenso wie das Schirmbild. Die gleiche Erscheinung zeigte sich auch an der Katode. Eine Messung



Das Zittern des Bildes rührte von dem fehlerhaften Kondensator C 1 her. Dadurch geriet die Bildkipp-Endstufe in Pendelschwingungen

ergab, daß an beiden Elektroden die Spannung schwankte. Eine neue Röhre PCL 85 änderte nichts, der Katodenkondensator war ebenfalls in Ordnung.

Nachdem das Gerät ausgekühlt war, wurde ein Voltmeter an das Gitter 1 der Pentode *(Bild)* angeschlossen und der Fehler durch Heizen wieder künstlich hervorgerufen. Dabei stieg die ursprüngliche Spannung von + 2 V langsam an, bis bei etwa 19 V das Zittern einsetzte. Nun stellte sich heraus, daß der Kondensator C 1 bei Erwärmung seinen Isolationswiderstand verlor. Durch die steigende Spannung kam die Röhre ins Gitterstromgebiet, so daß Pendelschwingungen auftraten. Der Kondensator C 2 wurde periodisch auf- und entladen. Die Entladung erfolgte über die Widerstände R 1, R 2, R 3 und R 4. Im Takte dieser Pendelschwingungen wurde der Arbeitspunkt der Bild-Endröhre ständig geändert, so daß das eigenartige Zittern am oberen und unteren Bildrand entstand.

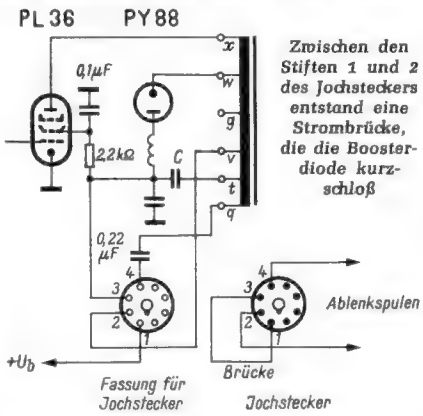
Siegfried Meißner

RASTER ◯ fehlt
BILD ◯ fehlt
TON ◯ fehlt

Kriechstromweg im Jochstecker

Bei einem Fernsehgerät fehlten Bild und Ton. Mit der Fehlersuche wurde im Hochspannungsteil des Gerätes begonnen. Wie die Überprüfung ergab, glühte das Anodenblech der Zeilen-Endröhre PL 36, wie es bei einem fehlenden Steuerimpuls am Gitter der Fall ist. Der Steuerimpuls vom Zeilenoszillator war aber in Ordnung, und das Steuergitter führte die vorgeschriebene negative Gleichspannung von etwa – 50 V.

Eine Messung am Anodenanschluß der Röhre PL 36 zeigte eine konstante positive Spannung von 200 V, die auch dann noch zu messen war, als die Boosterdiode PY 88 aus dem Anodenstromkreis der Zeilen-Endröhre herausgenommen wurde. Der Boosterkondensator C *(Bild)*, erwies sich als fehlerfrei. Also mußte ein Kurzschluß der Primärseite des Zeilentransformators zur positiven Betriebsspannung vorliegen. Nun wurde überprüft, ob ein primärseitiger Anschluß des Zeilentransformators eine Möglichkeit zu einem solchen Kurzschluß bietet. Auch die Anschlüsse der Horizontal-Ablenkspulen, die von den Punkten v und q ausgehend zur Jochstecker-Fassung führten, wurden aus diesem Grunde überprüft. Dabei stellt sich heraus, daß der Jochstecker sehr heiß war. Dies hatte folgende Ursache:



Zwischen den Stiften 1 und 2 des Jochsteckers entstand eine Strombrücke, die die Boosterdiode kurzschloß

Im Jochstecker befand sich eine Brücke zwischen den Stiften 1 und 3, so daß die Betriebsspannung der Zeilen-Endstufe unterbrochen wird, wenn der Jochstecker gezogen wird. An den Stiften 2 und 4 waren die Horizontal-Ablenkspulen angeschlossen. Zwischen Stift 1 und Stift 2 des Jochsteckers hatte sich ein sehr leitfähiger Kriechstromweg gebildet. Das bedeutete einen Kurzschluß für den Boosterkondensator, bzw. die Boosterdiode. Nach Auswechseln des Jochsteckers arbeitete das Gerät wieder zufriedenstellend.

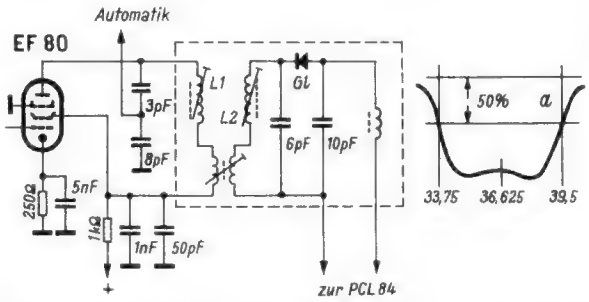
Werner Merthan

RASTER ● in Ordnung
BILD ◯ fehlerhaft
TON ◯ fehlerhaft

Zf-Abgleich nicht optimal

Ein Fernsehgerät wurde beanstandet, weil das Bild und der Ton nicht einwandfrei waren. Am Testbild sah man, daß im Frequenzfächer (Besen) die oberen Frequenzen zu stark angehoben waren. Durch die Feinabstimmung ließ sich das Bild nicht optimal abstimmen. Bei geringerer Eingangsspannung war der Ton gut. Diese Symptome deuteten auf einen Fehler im Zf-Verstärker hin. Nach dem Abnehmen der Rückwand sah man, daß an einigen Kernen der Zf-Filter bereits gedreht worden war. Eine Überprüfung der Durchlaßkurve über alles bestätigte die Annahme, daß ein Neuabgleich erforderlich sei.

Nun wurde nach der Abgleichanweisung der Zf-Verstärker abgeglichen. Hiernach wird zuerst das Videofilter, ein Bandfilter, abgeglichen. Mit den Kernen der Spulen L 1 und L 2 soll sich die Kurve a einstellen lassen *(Bild)*. Die Frequenzen 33,75 MHz und 39,5 MHz sollen auf 50 % der Flanken liegen. Die Kurve ließ sich jedoch nicht symmetrisch zur Mittenfrequenz 36,625 MHz einstellen. Der Kern des Demodulatorkreises L 2 mußte ganz herausgedreht werden, um eine annähernd richtige Kurvenform zu er-



Infolge einer Veränderung der Kapazität der Videodiode ließ sich das letzte Zf-Filter nicht mehr richtig abgleichen, der Kreis L 2 war nicht auf Maximum abzustimmen

reichen. Die Resonanzfrequenz wurde nicht hoch genug, also muß sich eine Kapazität in diesem Kreis vergrößert haben. Parallel zur Spule L 2 liegt die Kreiskapazität, ein keramischer Scheibenkondensator von 6 pF, die sich nicht verändert haben wird. Versuchsweise wurde nun die Video-Diode ausgewechselt. Mit einer neuen Diode ließ sich das Filter einwandfrei abgleichen. Nach beendetem Abgleich hatte die Durchlaßkurve wieder ihre vorgeschriebene Form, das Bild und der Ton waren einwandfrei.

Die Diode muß ihre Sperrschichtkapazität im Laufe der Zeit vergrößert haben. Meßtechnisch war sie jedoch einwandfrei. Nun war vorher bereits versucht worden, diese Fehlererscheinung durch Verdrehen anderer Zf-Kreise zu beseitigen. Eine Änderung der Fehlererscheinung mit der Eingangsspannung läßt sich dadurch erklären, daß sich die Kapazität der Diode mit der an ihr liegenden Richtspannung stark ändert und die Durchlaßkurve mehr oder weniger verformt.

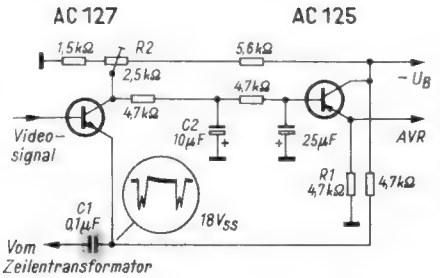
Hans Peter Jacobsen

RASTER ● in Ordnung
BILD ◯ fehlerhaft
TON ◯ fehlerhaft

Helligkeit zu gering

Der Fehler äußerte sich in einem dunklen Bildschirm. Es war also kein Bild vorhanden, daher fehlte auch das Zf-Rauschen auf dem Schirm. Der Ton war ausgesprochen leise und verbrummt.

Die Vermutung bestätigte sich, die Fehlerquelle war in der Stufe für die getastete Regelung zu suchen. Die Einzelteile dieser Stufe mit dem Transistor AC 127 *(Bild)* wurden kontrolliert und die Oszillogramme beobachtet. Dabei stellte sich heraus, daß am Emitter des Transistors AC 127 die Impulsspannung fehlte. Nun wurde der Kondensator C 1 überprüft. Dieser Kondensator konnte die Ursache sein, da er die Aufgabe hat, die Austastimpulse von der Zusatzwicklung des Zeilentransformators an den Emitter des npn-Transistors AC 127 zu bringen. Man mißt bei einwandfreiem Gerät hier eine Tastspannung von rund 18 V_{ss} und Impulse in negativer Richtung. Diese Impulse und die positiv gerichteten Zeilenimpulse (Videosignal) an der Basis lassen am Kollektor eine negative Impulsspannung entstehen, die den Kondensator C 2 auf-



Schaltungsauszug der getasteten Regelung in einem Transistor-Fernsehempfänger. Fehlerursache war eine Unterbrechung des Kondensators C 1, wodurch die negative Regelspannung zu groß wurde

lädt. Diese negative Spannung wird, nochmals gesiebt, der Basis des pnp-Transistors AC 125 zugeführt, der in dieser Schaltung als Regelleistungsverstärker arbeitet.

Ein Defekt des Kondensators C 1 kann zwei verschiedene Auswirkungen haben: Entweder ist der Bildschirm dunkel oder aber hell. Bei einer Unterbrechung bleibt der Schirm dunkel, d. h. das Gerät ist übersteuert. In dem hier vorliegenden Fall hatte der Kondensator C 1 Unterbrechung. Das bedeutet, es gelangen nur die positiven Zeilenimpulse an die Basis des Transistors AC 127. Der Kollektor wird negativer und damit auch die Basis des zweiten Transistors AC 125. Gleichzeitig steigt dessen Emitterstrom, und an seinem Arbeitswiderstand R 1 entsteht eine sehr hohe negative Spannung. Diese negative Spannung an R 1 dient zur Arbeitspunkteinstellung der zu regelnden Transistoren (Bild-Zf-Stufe, VHF-Vorstufe), und diese Spannung darf bei vorhandenem Eingangssignal höchstens – 3 V...– 5 V betragen. In unserem Fall lag sie aber wesentlich höher (mehr als – 10 V).

Bei Durchgang und geringem ohmschen Widerstand des Kondensators C 1 entsteht nur Helligkeit auf dem Bildschirm ohne Bildinhalt. Dies scheint ein typischer Fehler in Transistor-Schaltungen zu sein, den man sich merken sollte. Wesentlich ist, daß der defekte Kondensator C 1 gegen einen solchen gleicher Kapazität und Spannungsfestigkeit ausgetauscht wird. J. Baumgartner

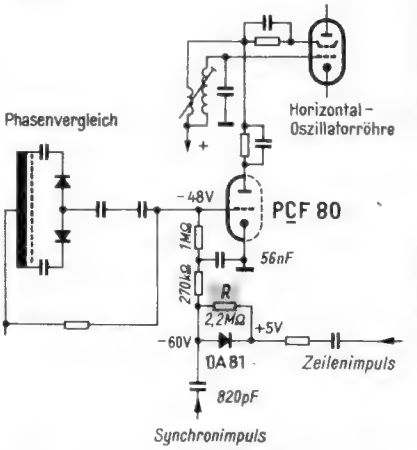
RASTER ● in Ordnung
BILD ◎ fehlerhaft
TON ◎ fehlerhaft

Horizontales Zappeln

Mit dieser Beanstandung kam ein Fernsehgerät zur Reparatur. Nach dem Anschließen des Gerätes in der Werkstatt zeigte sich der Fehler auch sofort. Besonders deutlich wurde das Zappeln am oberen Bildrand sichtbar, es zog sich aber auch zeitweise über die ganze Bildfläche hin. Das Zappeln bewirkte zuweilen auch ein schnelles Pendeln der senkrechten Linien.

Die erste Überprüfung des Horizontal-Oszillators und der Phasenvergleichsstufe ergab keinen Fehlerhinweis. Die Oszillogramme des Sinus-Oszillators zeigten zwar eine Frequenzänderung im Takte des Zeilenrücklaufs, am stärksten änderte sich jedoch der Takt des Bildsynchronimpulses. Nun wurde die Fangstufe überprüft. Diese Stufe wird in Spitzengeräten eingebaut, um auch größere Frequenzabweichungen noch sicher einfangen zu können, die von der Phasenvergleichsstufe allein nicht mehr ausgeglichen werden können.

Die Fangstufe bestand bei diesem Gerät aus dem Triodensystem der Röhre PCF 80 (*Bild*). Ihre Anode ist über ein RC-Glied mit der Rückkopplungsspule des Sinusgenerators verbunden. Solange der Empfänger synchronisiert ist, wird die Triode durch eine hohe negative Gittervorspannung gesperrt (– 48 V). Diese Sperrspannung wird von der Diode OA 81 aus dem differenzierten Zeilenrückschlagimpuls und dem gleichzeitig auftretenden positiven Zeilensynchronimpuls abgeleitet. Beide Impulse ergeben zusammen



Schaltbildauszug des Horizontal-Oszillators mit Phasenvergleich und Fangstufe. Der Widerstand R hatte seinen Wert so stark verringert, daß die erforderliche negative Sperrspannung am Gitter der Triode fehlte

nach der Gleichrichtung die benötigte negative Vorspannung, so daß ein positiver Impuls die Triode nicht öffnen kann. Bei Ausfall der Synchronisation wird die negative Sperrspannung stark reduziert, weil der Senderimpuls nicht mehr phasengleich mit dem Rückschlagimpuls zusammenfällt. Nur in diesem Fall wird die Röhre durch den positiven Zeilensynchronimpuls geöffnet. Sie synchronisiert dann direkt den Horizontaloszillator und zwingt ihn wieder in Tritt.

Im Verlauf der weiteren Fehlereingrenzung wurde nun festgestellt, daß die Sperrspannung von – 60 V an der Anodenseite der Diode OA 81 fast völlig fehlte (siehe Bild). Die Diode war jedoch beim Durchmessen in Ordnung. Sowohl Rückschlagimpuls wie auch Senderimpuls waren vorhanden. Das Austauschen der Diode brachte ebenfalls keinen Erfolg. Nun wurde der parallel zur Diode liegende Arbeitswiderstand R überprüft. Hierbei zeigte sich, daß dieser Widerstand, der einen Wert von 2,2 MΩ haben soll, seinen Wert auf etwa 500 kΩ geändert hatte. Dadurch wurde die Gleichrichterwirkung der Diode stark beeinträchtigt, und es fehlte fast völlig die benötigte Sperrspannung für die Fangstufe, die – wie bereits erwähnt – bei normalem Empfang gesperrt bleibt. Nach dem Auswechseln des defekten Widerstandes war die Spannung in ihrer geforderten Höhe vorhanden, und die Stufe sperrte wieder exakt. Karl-Theo Schröder

Neue Druckschriften

Elektronik-Katalog. Der neu erschienene Elektronik-Katalog von Grundig vermittelt einen interessanten Überblick über das Gebiet der Meßtechnik und der professionellen Elektronik. Ein wesentlicher Teil ist den Meßgeräten für Service, Entwicklung und Forschung gewidmet. Der Service-Fachmann findet Tabellen, in denen die Geräte nach Art und Häufigkeit der anzuführenden Arbeiten zusammengestellt sind. – Der zweite Teil befaßt sich mit den verschiedenen Ausführungen des Fernauges und mit elektronischen Anlagen unterschiedlichster Art, wie z. B. Entfernungsmeßanlagen, numerische Steuerungen für Werkzeugmaschinen, Tonband - Lehranlagen oder Lichtsprechgeräte (*Grundig Radio-Werke GmbH*, Fürth/Bay.).

Service-Katalog 1964 und **Standard-Ersatzteile Fernsehen.** Um die Werkstätten bei der Ausführung des Kundendienstes zu unterstützen und vor allem die Ersatzteilbestellung zu erleichtern, gibt Philips einen neuartigen Service-Katalog heraus. Er enthält, nach einem Register geordnet, eine Auswahl der gängigsten Ersatzteile mit den technischen Daten, den Bestellnummern und den Preisen. Ferner sind die für die Reparaturpraxis entwickelten Werkstatteinrichtungen und -hilfen aufgeführt. – Ergänzend zum Katalog enthält die Broschüre mit dem Titel: „Standard-Ersatzteile Fernsehen" die technischen Einzelheiten der im Katalog aufgeführten Kanalwähler, Zeilentransformatoren und Ablenkeinheiten (*Deutsche Philips GmbH*, Hamburg).

Ersatz-Skalen für Rundfunkempfänger. Der Ersatz einer zerbrochenen Glasskala eines älteren Empfängers ist meist sehr schwierig, da selbst die Hersteller nach Jahren sie oft nicht mehr liefern können. In solchen Fällen findet man immer eine passende Bergmann-Skala. Sollte eine Skala nicht in der neuen Liste zu finden sein, so kann sie bei Einsendung der alten sogar angefertigt werden. Die große Auswahl der 16seitigen, kleingedruckten Liste sei an einigen Beispielen dargelegt: Man findet dort außer den bekannten Firmen Namen wie Brandt, Eumig, Hornyphon, Lumophon, Radione oder Wobbe (*Bergmann - Skalen*, Berlin 61).

Rundfunk-Transformatoren. Die neue Liste 144 unterrichtet über das umfangreiche Angebot an serienmäßigen und Spezial-Engel-Transformatoren aus laufender Fertigung. Besonders hingewiesen sei auf das Einlegeblatt, das Spezialtypen auch aus FUNKSCHAU-Bauanleitungen aufführt (*Ing. Erich & Fred Engel GmbH*, Wiesbaden-Schierstein).

Kundendienstschriften

Nordmende:

Kundendienstschrift A für die Fernseh-Chassis T 14 und StL 14 (Technische Daten, Blockschaltung, Funktionsbeschreibung der einzelnen Stufen).

Philips:

Serviceschrift für den Taschen-Recorder EL 3300 (Technische Daten, Service-Hinweise, Ersatzteile, Einzelteil-Übersicht, Gehäusebild, Verdrahtung mit Printplatte, Schaltbild).

Serviceschrift für die Fernsehempfänger Tizian 23 TD 394 A und 23 CD 394 A (Technische Daten, Blockschaltung, Spezial-Ersatzteile, Gesamtschaltbild, Printplatten, Service-Einstellungen, Abgleichanleitung).

Saba:

Service-Instruktion für die Rundfunkempfänger Freudenstadt und Mainau 14 Stereo und Schwarzwald 14 V (Technische Daten, Lageplan, Einbau des Stereo-Decoders, Skalenantrieb, Abgleichanleitung, Lagepläne, Printplatte, Schaltbilder).

Service-Instruktion für den Fernsehempfänger Schauinsland T 144 (Technische Daten, Schaltungstechnik, Service - Einstellungen, Abgleichanleitung, Seillauf - Schema, gedruckte Platten, Ersatzteilliste, Schaltbild).

Service-Instruktion für mit Transistoren bestückte UHF-Tuner (Abgleich und Reparatur - Hinweise, Schaltbilder, Meß- und Abgleichpunkte).

Geschäftliche Mitteilungen

TWK-Elektronik Kessler & Co. Unter diesem Namen wird die bisherige Firma Teltronik Theo W. Kessler ab 1. Juli 1964 weitergeführt. Anschrift und Telefon-Nummer ändern sich nicht. Die Umwandlung in eine Kommanditgesellschaft ergibt sich aus dem ständig wachsenden Geschäftsumfang, in dessen Rahmen besonders auch der Vertrieb von Bauelementen für die moderne Elektronik fällt (*TWK-Elektronik Kessler & Co.*, Düsseldorf).

FERDINAND JACOBS

Lehrgang Radiotechnik

14. STUNDE (Fortsetzung und Schluß)

Niederfrequenz- und Eintakt-Endverstärkung

2b) Die End- oder Leistungsverstärkung in Eintaktschaltung

Unter Eintaktschaltung versteht man die Verstärkung in nur einer oder in parallel geschalteten Röhren, im Gegensatz zur Gegentaktverstärkung, bei der zwei gegensinnig geschaltete Röhren zusammenarbeiten.

Neben der auch in der Endstufe, allerdings in zweiter Linie, verlangten Nf-Verstärkung hat sie vornehmlich die Leistung aufzubringen, welche der oder die Lautsprecher für ihren Betrieb benötigen. Es gibt infolgedessen für diesen Zweck besondere Röhrentypen, die End- oder Lautsprecherröhren bzw. die Endstufen-Transistoren, welche hohe Gleichstromleistungen aufzunehmen und in entsprechend große Wechselstromleistungen umzuwandeln in der Lage sind. Dabei muß ihr Außenwiderstand, d. i. entweder der Lautsprecher selbst oder ein oder mehrere Lautsprecher mit Anpassungsübertragern, in erster Linie unter dem Gesichtspunkt der größtmöglichen Verzerrungsfreiheit und erst in zweiter Linie unter dem einer möglichst guten Leistungsübertragung bemessen werden.

Gaben unsere grundlegenden Betrachtungen schon bei den bisher besprochenen Spannungsverstärkerarten nur ganz allgemeine Grundsätze für die Bemessung der Kopplungsglieder, von denen aufgrund ihrer eigenen oder der Eigenschaften der Röhren oder Transistoren oft erhebliche Abstriche gemacht werden müssen, so ist die bestmögliche *Anpassung* von Lautsprechern stets ein Kompromiß zwischen den genannten Forderungen. Der günstigste Außenwiderstand und der zugehörige Arbeitspunkt können aus den Arbeitskennlinien der Röhren bzw. Transistoren konstruiert werden. Wer dazu nicht in der Lage ist oder wem dies zu umständlich erscheint, hält sich am besten an die in den Röhrentabellen angegebenen Werte. Da es sich beim Außenwiderstand um einen frequenzabhängigen Wechselstromwiderstand handelt, ist festgelegt, daß er mit einer mittleren Frequenz von 1000 Hz gemessen wird.

erreichen. Man muß daher, wenn man eine gute Tonwiedergabe erzielen will, mehrere Lautsprecher mit verschiedener Tonlage anschalten, die sich gegenseitig ergänzen. Sie werden am besten aus mehreren Sekundärwicklungen eines gemeinsamen Ausgangsübertragers gespeist.

Für die sehr hohen Frequenzen gibt es besondere *Hochtonlautsprecher*, die häufig als Kristall- oder als statische Lautsprecher ausgeführt sind. Diese beiden Arten benötigen meist nur einen Anschluß direkt an die Sprechwechselspannung und werden fast stets über *RC*-Glieder (s. 19. Stunde und RPB 81/83a, S. 211) angeschlossen, um die starken tiefen Frequenzen von ihnen fernzuhalten. Das in **Bild 14.8** gezeichnete *RC*-Glied, ein sog. „Hochpaß", hat z. B. eine „Grenzfrequenz" von 3 200 Hz. Er setzt also diese Frequenz auf das 0,7fache und tiefere entsprechend mehr herab, während er solche ab etwa 6 000 Hz fast ungeschwächt durchläßt. Diese Schaltung eignet sich für einen Kristallautsprecher, durch den nur der Sprechwechselstrom, aber kein Gleichstrom fließt.

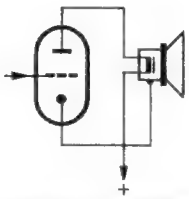


Bild 14.6. Anschaltung eines (heute nicht mehr gebräuchlichen) magnetischen Lautsprechers

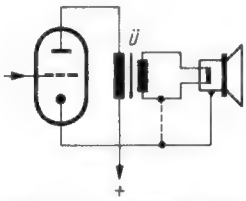


Bild 14.7. Anpassung eines dynamischen Lautsprechers mittels Übertrager

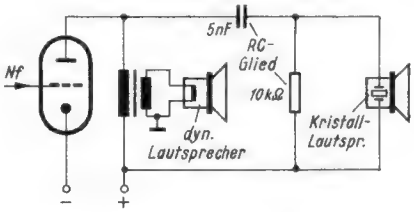


Bild 14.8. Ankopplung eines Kristall-Hochtonlautsprechers über einen RC-Hochpaß

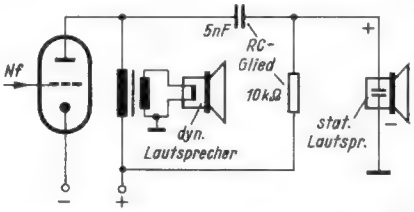


Bild 14.9. Ankopplung eines statischen Hochton-Lautsprechers über einen RC-Hochpaß unter Zuführung einer hohen positiven Vorspannung

Bild 14.6 zeigt die Anschaltung eines *magnetischen*, **Bild 14.7** die eines *dynamischen* Lautsprechers. Bei den magnetischen Lautsprechern besitzt fast immer die Lautsprecherspule selbst den vorgeschriebenen Widerstand (Impedanz, d. i. der Scheinwiderstand, bei modernen Endröhren $\approx$ 2,5...10 kΩ). Anders beim dynamischen Lautsprecher: Die Impedanz seiner Schwingspule setzt sich zusammen aus dem ohmschen Widerstand des Drahtes, dem induktiven Widerstand der Spule und dem Nutzwiderstand, der sich aus der abgestrahlten Schalleistung ergibt. Da die Spule sehr leicht sein muß, der Draht also ziemlich kurz, beträgt die Impedanz üblicherweise zwischen 3 und 15 Ohm. Dieser Wert muß durch den *Ausgangsübertrager Ü* auf die in der Anodenleitung liegende Primärwicklung so übersetzt werden, daß sich der für die Endröhre benötigte Außenwiderstand ergibt. Dessen Wert stimmt natürlich nur, solange die Sekundärwicklung durch die Schwingspule belastet ist. Wird diese Verbindung unterbrochen, so steigt er auf den etwa zehnfachen Wert an.

Nun ist die dem Lautsprecher gestellte Aufgabe im wahrsten Sinne des Wortes „umfangreich", denn man verlangt von ihm die naturgetreue Wiedergabe von mehr als 9 Oktaven, selbst wenn man nicht viel mehr als 15 000 Hz als oberste Frequenzgrenze fordert. Das wird von keinem Musikinstrument erreicht und übertrifft selbst den Frequenzumfang des Klaviers um zwei Oktaven. Nur die Orgel dürfte ihn

Bei statischen Lautsprechern, die einen großflächigen Kondensator mit einer starren und einer elastischen Fläche darstellen, von denen die letztere in Bewegung gesetzt wird und Schall abstrahlt, ist noch eine hohe Gleichspannung als Vorspannung notwendig (**Bild 14.9**). Ohne eine solche Vorspannung würde jede *Halb*welle der Niederfrequenz einen Membranausschlag verursachen. Es würde also die verdoppelte Schwingungszahl abgestrahlt und alle Töne würden um eine Oktave höher erscheinen. Gibt man aber der Membran eine positive Vorspannung genügender Höhe, so hat sie von vornherein eine gewisse Durchbiegung (Vorspannung). Jede positive Halbwelle verstärkt diese Durchbiegung, jede negative Halbwelle verringert sie. Die Vorspannung muß so hoch sein, daß sie von negativen Spitzen der wiederzugebenden Niederfrequenz niemals überkompensiert werden kann.

Teilweise macht man aber auch in anderer Weise von *LC*-Gliedern Gebrauch. **Bild 14.10** zeigt eine solche Schaltung, bei der durch einen Tiefpaß die hohen Töne vom Tiefton-Lautsprecher und durch einen Hochpaß die tiefen Töne vom Hochton-Lautsprecher ferngehalten werden. Es gibt da die verschiedensten Kombinationen.

Bei allen Wellenbereichen mit Amplitudenmodulation tritt infolge der zu geringen Senderabstände und der Überbesetzung mit Sendern eine gegenseitige Störung der Sender ein.

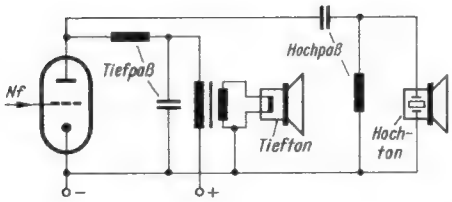


Bild 14.10. Ankopplung eines Tiefton-Lautsprechers über LC-Tiefpaß und eines Kristall-Hochton-Lautsprechers über LC-Hochpaß

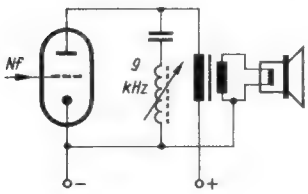


Bild 14.11. 9-kHz-Interferenzfilter vor dem Lautsprecher

Bei normalem Senderabstand von 9 kHz tritt durch Überlagerung der beiden Frequenzen ihre Differenz, also die Frequenz 9 kHz, als oftmals recht intensiver Störton in Erscheinung, der noch dazu im Bereich hoher Empfindlichkeit unseres Ohres liegt. Hochwertige Rundfunkempfänger unterdrücken daher meistens diesen Störton durch Vorschalten eines Reihenresonanzkreises vor den Lautsprecher, wie es **Bild 14.11** zeigt. Er wird auf 9 kHz abgestimmt und ist nicht etwa, wie er genannt wird, eine *9-kHz-Sperre*, sondern im Gegenteil ein Leitkreis als Kurzschluß für diese Frequenz. Richtiger ist also die Bezeichnung *Interferenzfilter* (Interferenz = Überlagerung von Wellenzügen).

Prüfungsfragen zur 13. Stunde

13a: Von welcher bis zu welcher Frequenz reichen die bislang vom Rundfunk benutzten Wellen, und wie gelingt es, beim Empfang dieses umfangreiche Frequenzgebiet zu verarbeiten?

13b: Welche Forderungen stellt man an die Hf-Stufen, die die vom Sender ausgesandten Frequenzen verarbeiten sollen?

13c: Was versteht man unter Zwischenfrequenz?

13d: Welche Vorteile bietet die Einschaltung der Zwischenfrequenz?

13e: Aus wie vielen Kreisen bestehen Bandfilter in Rundfunkgeräten? Und wie werden die Kreise miteinander gekoppelt?

Prüfungsfragen zur 14. Stunde

14a: Welche Aufgaben hat der Nf-Verstärker zu erfüllen?

14b: Welche Kopplungsart wird im Nf-Teil am häufigsten verwendet?

14c: Welche vorteilhaftere Kopplungsart ist bei Transistoren anwendbar?

14d: Was verlangt man von der Endstufe eines Nf-Verstärkers?

14e: Was versteht man unter Eintakt-Endverstärkung?

14f: Was ist ein 9-kHz-Interferenzfilter?

Funktechnische Fachliteratur

Elektrische Nachrichtentechnik II. Band

Röhren und Transistoren mit ihren Anwendungen bei der Verstärkung, Gleichrichtung und Erzeugung von Schwingungen. Von Dr.-Ing. Heinrich Schröder. 603 Seiten, 411 Bilder, 14 Tabellen, 48 Rechenbeispiele, 60 Aufgaben. Verlag für Radio-, Foto-, Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde.

Der erste Band dieses Werkes behandelte passive Netzwerke. Der vorliegende zweite Band beschreibt die aktiven Bauelemente, also Elektronenröhren und Transistoren beim Verarbeiten von Sinusschwingungen. Neben den allgemeingültigen Grundlagen über Kennwerte und Kennlinien wird die neuzeitliche Schaltungstechnik wie Gegenkopplung, Vermeiden von Temperaturschwankungen und Exemplarstreuungen durch Stabilisierung, Verstärkung breiter Frequenzbänder, Verstärkung von Gleichspannungen und vieles andere mehr nicht nur beschrieben und erklärt, sondern auch formelmäßig verfolgt und in zahlreichen Beispielen entwurfsmäßig durchgerechnet. Ein besonderes Kapitel enthält die verschiedenen Festlegungen über die Richtungspfeile der Ströme und Spannungen bei Transistoren. Das Kapitel Gleichrichtergrundschaltungen bringt eine gute Systematik mit den drei Begriffen *Richtspannung* (Demodulation), *Richtstrom* (Meßgleichrichter), *Richtleistung* (Stromversorgung). Das im Untertitel umrissene Gebiet ist äußerst gründlich und vielseitig behandelt. Allerdings trifft wohl heute nicht mehr ganz zu, daß die Kollektorschaltung des Transistors nur wenig benutzt wird, wie in dem Buch gesagt ist. Sie wird unter der Bezeichnung *Emitterfolger* in der elektronischen Meßtechnik viel angewendet. – Das Buch stellt eine äußerst wertvolle Grundlage besonders für das Studium an Ingenieurschulen dar.

Geschichte des Amateurfunks

Von W. F. Koerner. 241 Seiten, als Manuskript gedruckt. Koerner'sche Druckerei und Verlagsanstalt, Gerlingen/Württ.

Koerner, mehr als sechzig Altamateure aus Deutschland und einige ausländische Helfer haben gemeinschaftlich dieses Werk geschaffen. Ihm stellt Koerner, der sich eher als Koordinator denn als Verfasser bezeichnet, vorsichtig den Satz „Als Manuskript gedruckt" voran. Er weiß warum, denn die Aufgabe der Geschichtsschreibung ist immer heikel, schwierig und undankbar, vornehmlich wenn viele der Erwähnten noch leben und die Politik nicht ausgeschlossen bleiben kann. Auch ist der Verfasser kein „gelernter Historiker", sondern ein zuzeiten eigenwilliger Amateur, dem der Kopf nicht kühl bleibt, wenn das Herz heiß für die gute Sache schlägt.

Diese Bemerkungen müssen vorangestellt werden, um das rechte Verständnis für das Buch zu wecken. Koerner hat unendliche Arbeit für das Zusammentragen und Sichten des Materials aufgewendet. Er beschreibt zuerst die frühen Versuche und die Clubgründungen in den USA um 1914, die Transozeanversuche im Jahre 1921, an denen die oldtimer Godley, Schnell, Deloy, Reinartz und H. P. Warner beteiligt waren. In Deutschland dürfte Richard Dangartz zusammen mit dem unvergessenen Werner Slawyk um 1919 der erste gewesen sein; sie funkten schon als Schüler „schwarz". Die weitere Geschichte berichtet von Verboten, von Polizeiverhören, von neuen Sendern, den ersten Versuchen einer Organisation in Deutschland und auf internationaler Ebene, von stets verweigerten Sendegenehmigungen und von den vielen Löchern, durch die die versierten Amateure schlüpften. Es kam zur Gründung des Deutschen Funktechnischen Verbandes, und die ersten Lizenzen wurden an funktechnische Vereinigungen um 1925 ausgegeben, nicht aber an Private. Der DASD taucht auf, und seine Vermittlertätigkeit für halb-legale (oder halb-illegale) Rufzeichen, die von den Behörden teilweise toleriert werden, wird erwähnt. Man liest vom Leben der Amateure nach 1933 und während des Krieges. Namen, wie Rolf Wiegand, Rolf Formis, Prof. Leithäuser, Garnatz und Graff, wecken Erinnerungen. Und dann nach dem Kriege der kurze, aber zähe Kampf um die Lizenzen, der mit einem der liberalsten Amateurfunkgesetze der Welt abgeschlossen wird. Heute gibt es im Deutschen Amateur Radio-Club fast 15 000 Mitglieder, wovon weit über 8000 eine eigene Sendegenehmigung besitzen.

Sicherlich ist an dem Buch manches auszusetzen. Der Stoff mag manchmal nicht recht geordnet erscheinen, und der rote Faden – der Amateur als permanenter Kämpfer für Recht und Freiheit und Streiter gegen Behördenwillkür – ist vielleicht nicht jedermanns Sache. Dessen ungeachtet ist OM Koerner herzlich Dank zu sagen; eine zweite Auflage dürfte Ergänzungen und Verbesserungen bringen.

K. Tetzner, DL 1 UH

World Communication
Press, Radio, Television, Film

Herausgegeben von der Unesco, Paris. 380 Seiten, 4. Auflage, 1964 (in englischer Sprache).

Zum vierten Male hat die Unesco in Paris diese Bestandsaufnahme der Presse, des Hörfunks, des Fernsehens und des Films in der ganzen Welt angefertigt. Die erste Ausgabe erschien vor genau dreizehn Jahren. Im Vorwort wird gesagt, daß seither die Massenkommunikationsmittel eine erstaunliche Ausweitung erfahren haben – dessen ungeachtet sind jedoch mindestens 70 % der Weltbevölkerung oder 2 Milliarden Menschen in mehr als einhundert Ländern in dieser Hinsicht noch unterversorgt, was heißen soll: Jeweils 100 Einwohner dieser Gebiete verfügen über weniger als zehn Zeitungsexemplare, weniger als fünf Rundfunkempfänger und weniger als zwei Kinoplätze.

Zuerst werden die angesprochenen Gebiete in Generalübersichten abgehandelt, dann folgen grafisch gestaltete Karten zum leichteren Erkennen etwa der Rundfunkdichte einzelner Länder und schließlich, als Hauptteil, eine straff, teilweise tabellarisch gegliederte Beschreibung eines jeden Landes. Hier sind Bevölkerungszahl, Prozentsatz der Analphabeten, Zahl und Auflage der Zeitungen, Zahl der Hörfunk- und Fernsehsender, Anzahl der Empfänger, Zahl der Lichtspielhäuser und deren Sitzplatzkapazitäten zusammengetragen. Ferner werden die Massenkommunikationsmittel eines jeden Landes einzeln beschrieben, man erfährt Stärke und Standorte der Sender und Pläne für den weiteren Ausbau. Insgesamt ein nützliches Buch mit einer Fülle wertvoller Informationen.

Tetzner

Amateurfunk-Handbuch

Lehrbuch für den Newcomer und Nachschlagewerk für Oldtimer. Von Werner W. Diefenbach in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Amateur-Radio-Club e. V. (DARC). 348 Seiten mit 383 Bildern und 32 Tabellen. 6., völlig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage. Preis in Ganzleinen 24.80 DM. Franzis-Verlag.

Heute gibt es kein zweites technisches Hobby, das so stark gefragt ist wie der Kurzwellen-Amateurfunk. Der Kundige weiß, daß man sich diesem Steckenpferd gar nicht so leicht verschreiben kann, denn wer eine eigene Amateurfunkstelle betreiben will, muß recht umfangreiche technische Kenntnisse in einer Prüfung bei der Bundespost nachweisen. Ein Hauptziel des vorliegenden Buches ist es, dieses Fachwissen zu vermitteln. Das gilt nicht nur für aktive Sendeamateure, denn auch die weltweite Gilde der Höramateure, der sogenannten SWLs, muß über eine Menge fachlichen Wissens verfügen, um sich erfolgreich betätigen zu können.

Der Autor widmet sich beiden Gruppen und versorgt sie mit Kenntnissen nach dem neuesten Stand der Technik. So behandelt er z. B. das Senden und Empfangen von Einseitenband-Telefonie (SSB), er macht mit modernsten Amateurantennen bekannt und er befaßt sich u. a. auch mit allen jenen Fragen, die mit dem Erlernen der Morsezeichen zusammenhängen.

Über zwei Drittel des Buches enthalten praktische Bauhinweise für Sender und Empfänger, und es ist bemerkenswert, daß sich von Auflage zu Auflage immer mehr die Praxis in den Vordergrund schob. Das ist typisch für den Verfasser, der in seinem eigenen Laboratorium eine Vielzahl neuer Geräte erprobte und entwickelte. Diese praktischen Erfahrungen macht er dem Leser nutzbar.

Der Untertitel „Lehrbuch für den Newcomer und Nachschlagewerk für den Oldtimer" wirkt sich vornehmlich in dem Kapitel „Prüfungsaufgaben" aus, das sowohl dem Nachwuchs gewidmet ist als auch jenen Funkamateuren, die sich mit dem Unterricht für Jungamateure (newcomer) befassen. Die neue Auflage des Handbuches wird jeder Kurzwellen-Amateur mit großem Gewinn studieren.

F. Kühne

Der Fernseh-Empfänger

Funktion und Schaltungstechnik. Von Dr. Rudolf Goldammer und Dipl.-Phys. Wolfgang Spengler. 200 Seiten mit 254 Bildern, 4 Tabellen und einer Schaltungsbeilage. 4., vollständig neu bearbeitete Auflage. Preis in Ganzleinen 21.80 DM. Franzis-Verlag, München.

„Ein einwandfreier Fernsehempfänger-Service ist nur dann möglich, wenn der damit beauftragte Techniker sein Handwerk voll und ganz beherrscht." Das sagen die Verfasser im Vorwort zu ihrem Buch, und gleichzeitig umreissen sie damit ihre Ziele. Dieses hervorragende Fachbuch, das sich nicht nur zum Selbststudium eignet, sondern auch in den Service-Kursen der Industrie verwendet wird, befaßt sich mit der Schaltungstechnik des modernen Fernsehempfängers und beschreibt Stufe für Stufe seine Funktion. Damit wird der Grund für das Verstehen der Zusammenhänge gelegt und gleichzeitig das Wissen vermittelt, das man später zum Eingrenzen und Erkennen etwaiger Fehler braucht.

Nach einer Einführung in die Grundlagen der Bildzerlegung und nach einer Erklärung des vom Sender ausgestrahlten Signals wird der Aufbau eines Fernsehempfängers erläutert. Dann folgen Kapitel, die sich mit der Übertragung der Helligkeitsmodulation, der Tonmodulation, der Rastererzeugung und den Automatik-Schaltungen befassen. Ein besonderer Abschnitt ist der modernsten Technik gewidmet, nämlich der Anwendung von Transistoren im Eingangsteil und im Zf-Verstärker.

Ein sehr umfangreicher Abschnitt behandelt die Schirmbilder und, wenn man es so nennen will, die Röntgen-Diagnose des Gerätes. Wer in diesen Bildern zu lesen versteht, erkennt wie ein guter Arzt eine Vielzahl der möglichen Empfänger-Krankheiten, und er wird auch Mittel für deren Beseitigung finden.

Den Abschluß bilden drei tabellarische Zusammenstellungen, deren Gebrauchswert gar nicht hoch genug einzuschätzen ist, nämlich eine Liste der Begriffe der Fernsehtechnik, ein Literatur- und ein Stichwortverzeichnis. Mit ihrer Hilfe vermag sich der Praktiker – und für ihn wurde hauptsächlich dieses Buch geschrieben – in allen Zweifelsfällen Rat und Hilfe zu beschaffen. Er wird dieses Buch genauso notwendig zur täglichen Arbeit brauchen, wie etwa seinen Lötkolben und den Werkstatt-Oszillografen.

Messung und Prüfung

Vorschriften des Verbandes Deutsche Elektrotechniker, Band II, Gruppe 4. 28. Auflage. 440 Seiten, zahlreiche Bilder und Tabellen. In Ganzleinen 12 DM. VDE-Verlag GmbH, Berlin.

Die letzte Auflage des Bandes II der Buchausgabe des VDE-Vorschriftenwerkes vereinigte die Gruppe 2 „Starkstromleitungen und -kabel", Gruppe 3 „Isolierstoffe" und Gruppe 4 „Messung und Prüfung". Durch Erweiterung des Umfanges um rund 300 Seiten, davon entfallen auf die Gruppe 4 etwa 150 Seiten, wurde eine Aufteilung in drei Einzelausgaben notwendig. Der vorliegende Band mit der Gruppe 4 enthält u. a. folgende Neuerscheinungen: Elektronische Meßgeräte (VDE 0411, Teil 1), Meßwandler (VDE 0414), Scheitelspannungs-Meßeinrichtungen (VDE 0433, Teil 6) und einpolige Spannungssucher (VDE 0426 und 0427).

Soeben erschienen:

INGENIEUR HEINRICH BENDER

Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich

Schaltung, Aufbau, Funktion und Service

256 Seiten, 13 × 21 cm, 205 Bilder, 3 Tabellen. **In Plastik 19.50 DM**

Eine wertvolle Hilfe für den Fernseh-Service-Techniker bedeutet das neue Kanalwähler-Buch, das dieses Thema in der deutschen Fachliteratur erstmals zusammenfassend behandelt. Damit wird das Werk auch für den Labor- und Entwicklungsingenieur zur wichtigen Lektüre; er erhält in ihm eine systematische Darstellung der Kanalwähler-Probleme sowie einen Überblick über die auf diesem Fachgebiet in den letzten Jahren geleistete Entwicklungsarbeit. Die gute Hälfte des Buches ist dabei den allgemeinen Grundlagen und den Baugruppen der Meter- und Dezimeterwellen-Kanalwähler gewidmet; die Behandlung der mannigfachen technischen Probleme vermittelt den Eindruck, daß der Autor, Entwicklungsgruppenleiter in einer namhaften Empfängerfabrik, hier aus dem Vollen schöpft. Röhren- und Transistorprobleme, das Verhalten von Schaltelementen bei hohen Frequenzen, Resonanzkreise für hohe Frequenzen, Rauschen, Anpassung und Breitbandverstärkung – das sind die Abschnitte des einleitenden Grundlagenkapitels (45 Seiten). Mit den Baugruppen der VHF- und UHF-Tuner in Röhren- und Transistorausführung befaßt sich das nächste Kapitel (90 Seiten), wobei jeweils die Vorstufen mit Antennenanpassung, die Hf-Bandfilter, Mischstufen und Oszillatoren in ihren verschiedenen Varianten eingehend behandelt werden. Das Kapitel über industriell gefertigte Kanalwähler (40 Seiten) bringt eine Reihe charakteristischer Modelle und bietet deren ausführliche Schaltungen. Anschließend folgen ein Abriß der Kanalwähler-Meßtechnik (25 Seiten) und des Service (30 Seiten).

Als ein in Aufbau und Darstellung übersichtliches, im Thema weitgehend erschöpfendes, in der Zielsetzung vornehmlich praktisches, an keinem Problem vorbeigehendes Fachbuch der so wichtigen Kanalwähler-Technik dürfte dieses hervorragend ausgestattete Service-Werkstattbuch einen großen Leserkreis finden.

Ferner sind lieferbar:

INGENIEUR HEINZ LUMMER **Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern**

84 Seiten, 13 × 21 cm, 65 Bilder. **In Plastik 9.50 DM**

Genauso schnell, wie der Transistor seitens der Industrie eingeführt wurde, müssen sich die reparierenden Betriebe und Techniker auf die Instandsetzung von Empfängern mit Transistoren umstellen. Dazu will dieses mit zahlreichen Zeichnungen versehene Buch eines erfahrenen Praktikers helfen.

ERNST NIEDER

Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker

208 Seiten, 13 × 21 cm, 166 Bilder. **In Plastik 17.50 DM**

Der vorliegende Band soll dem Fernseh-Service-Techniker als Fehler-Katalog an die Hand gehen; in ihm wurden die häufig vorkommenden Fehler nach einheitlichen Grundsätzen beschrieben und systematisch zusammengestellt. Die regelmäßige Anwendung und Lektüre dieses Fehler-Kataloges, der nach den Stichworten Befund, Fehlersuche und Ursache aufgebaut ist und fast zu jedem Fehler ein Teilschaltbild bietet, kann die Fehlersuche sehr beschleunigen.

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG **8 München 37 Postfach**

MOTOROLA 2N2947

HF-Endstufentransistor

20 Watt

$f_{\beta 1} > 100$ MHz

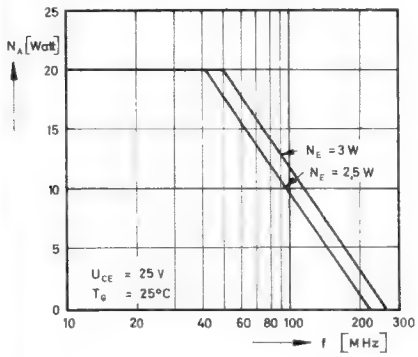
Ausgangsleistung bei 50 MHz

Aufbau:

passivierter Silizium-Epitaxie-Transistor

TO-3-Gehäuse

Ausgangsleistung/Frequenz



$U_{CES} = 60$ V

$I_C = 1{,}5$ A

$U_{CEsat.} < 0{,}5$ V/1 A

Preise: 1–99 St. 139 DM, ab 100 St. 130 DM

Sofort ab Lager lieferbar! Fordern Sie Unterlagen an!

NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

Geloso-Transistor-Megaphon AMPLIVOCE

Eine moderne, handliche und leistungsfähige Kombination von Tauchspul-Mikrofon, 6-W-Transistorverstärker und Hochleistungs-Druckkammer-Lautsprecher zur Sprachübertragung über 300 bis 500 m Entfernung.
Einsprache über Mikrofon mit Kabel oder direkt möglich.
Technische Daten: Transistorverstärker mit Pegelregler in gedruckter Schaltung, bestückt mit 2 x 2 G 109 und 2 x OC 26; Spannungsquelle 6 Monozellen (ausreichend für ca. 150 Stunden) im Gehäuse untergebracht. Gehäuse aus elastischem Kunststoff mit PVC-Tragriemen. Abmessungen: Länge 420 mm, 240 mm ∅, Gewicht 1,5 kg.

Unverb. Richtpreis (mit Batterien) **DM 270.–**
(inkl. Kabel mit Mikrofonhalter und Batterien)

S. p. A. GELOSO, Mailand

Generalvertretung **Erwin Scheicher,** 8 München 59, Brünnsteinstraße 12

UHF-Transistor-Converter als Schnelleinbauteil

für das 2. und alle weiteren Programme. Universalteil für jedes FS-Gerät. Montagezeit ca. 5 Minuten. Der Converter eignet sich besonders für empfangsschwache Gebiete (2 Transistoren AF 139, 12 Volt Betriebsspannung.

Garantiezeit: 12 Monate

Stückpreis **DM 61.–**
Zehnstückpreis **DM 58.–**

Musterbesteller Rückgaberecht innerhalb 8 Tagen.
Lieferung: per Nachnahme.

ZITZEN-ELEKTRONIK-VERTRIEB

4 Düsseldorf, Efeuweg 29

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

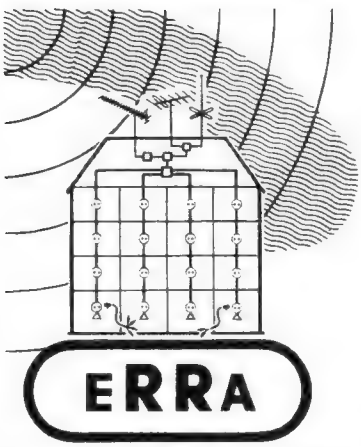
mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1

8031 GÜNTERING, POST HECHENDORF, Pilsensee/Obb.



ERRA

FS-Antennen
UKW-Antennen
und -Zubehör

- Gemeinschaftsanlagen
- Verstärker, Umsetzer
- Netzgeräte, Kabel
- Steckdosen Stecker
- Empfängeranschlüsse
- gut wie alles von
- ERRA

überzeugen Sie sich selbst

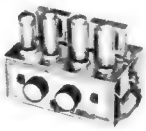
ERRA-Betriebe

Erich Raucamp
Inh.: Ing. G Bonsch
MARBURG/Lahn
Postfach 381

Hi-Fi-Verstärker mit Zubehör

Pioneer-HI-FI-STEREO-VERSTÄRKER und AM + FM-Empfänger. Zum Aufbau einer erstklassigen Stereo-Hi-Fi-Anlage. Empfangs-Bereiche AM: 0,535 – 1,6 MHz, MW – 3,8 bis 12 MHz KW, FM: 80 – 108 MHz. Verstärker: Mono 32 Watt, Stereo 2 × 16 Watt, Frequenz 20 Hz – 20 kHz ± 2 dB. Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen 52 dB Rumpelfilter, Scratch-Filter, getrennte Höhen und Baßregelung **448.–**

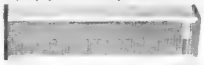
ST 30 MISCHVERSTÄRKER 30 W
Ultra-linearer-Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischbare Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregler, Frequenzbereich: 20 Hz – 20 kHz ± 2 dB. Eingang 1 + 2: 10-mV-Eingang 3 : 300 mV. Sprechleistung 30 W, Ausgänge: 8, 16, 250 Ω und 70 V. Rö.: EC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **265.–**



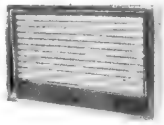
TRANSISTOR-VERSTÄRKER 3 W
Transistoren: OC 304/3, OL 304/2, 2 × OC 318, Ausgangsleistung: 3 W an 5 Ω, Frequenzbereich: 80 Hz – 20 kHz, Betriebsspannung: 9 V **29.–**

STEREO-VERSTÄRKER-CHASSIS ST 5
2 × 2,5 W, Rö.: 12 AX 7, 35 W 4, 2 × 35 C 5, Frequenzbereich: 40 – 15 000 Hz, getrennte Lautstärkeregelung beider Kanäle. Kein Allstromgerät **67.50**

HI-FI-STEREO-VERSTÄRKER ST 8
In modernem Flachgehäuse 2 × 2,5 W, umschaltbare Eingänge, getrennte Lautstärkeregelung, Frequenzbereich 40 – 15 000 Hz, kpl. geschaltet **89.50**



HECO-BELFORM-KLANGSTRAHLER TZ 6
Stereo-Lautsprecher, Holzgehäuse mit grauer Folie, Frequenzbereich: 80 – 15 000 Hz, Maße: 505 × 130 × 100 mm **59.50**



HECO-STEREO-LAUTSPRECHER WL 20–S
In Edelholzgehäuse mit 2 eingebauten Chassis, Frequenzbereich: 50 – 16 000 Hz, Maße: 450 × 285 × 100 mm **53.50**

ECK-LAUTSPRECHER EL–21–S
Frequenzbereich: 15 – 16 000 Hz, Maße: 450 × 285 × 240 mm **55.95**

LAFAYETTE-DYN.-STEREO-MIKROFON
Frequenzbereich: 50 – 15 000 Hz, Schalter Stereo-Mono, Impedanz 50 kΩ, All-Metall-Konstruktion.
R.-Preis 198.– **nur 79.50**

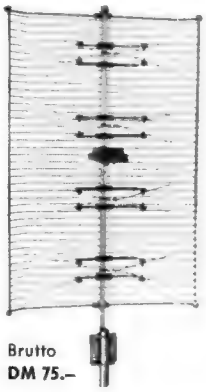
LOEWE-OPTA-MIKROFON LDM 3
Dynamisch, mit hoch- und niederohmigem Ausgang, Aufsteller, Kabel und Diodenstecker, hervorragend geeignet für Amateursender und Tonbandgeräte **29.50**

Versand per Nachnahme ab Lager. Teilzahlungen, Anzahlung: 20 %, Rest 10 Monate. Verlangen Sie **BASTEL-RADIO-ELEKTROGERÄTE-KATALOG!**

KLAUS CONRAD Abt. F 14 8490 REGENSBURG – Ruf 04 38
8452 HIRSCHAU/OPF. – Ruf 0 96 22/2 24 8500 NÜRNBERG – Ruf 22 12 19
Versand nur ab Hirschau. 8670 HOF/Saale – Ruf 30 23

R-R-A-UHF-Breitbandantenne mit Ganzwellen-Spreizdipole

Diverse Schutzrechte angemeldet



- Hergestellt aus Aluminium
- Korrosionsschutz durch Goldeloxal
- Kontaktstellen geschützt durch Abdeckkappen
- Luftisolation an den Spannungsabnahmestellen
- Einbaumöglichkeit für Weichen
- Gewinn 12 dB = 4fache Verstärkung, nahezu gleichmäßig über alle UHF-Kanäle **Preis DM 37.50**

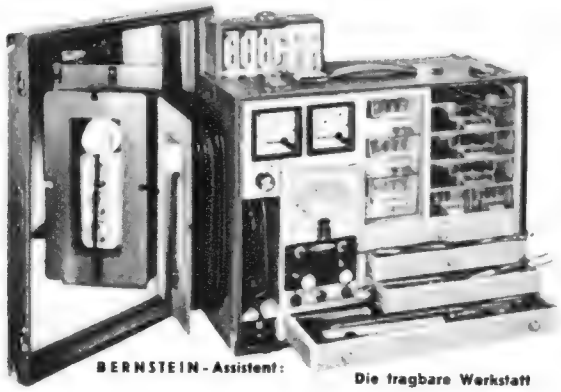
Einbauweiche 60 Ω bzw. 240 Ω wahlweise **Preis DM 4.85**

Mengenrabatte - Nachnahmeversand

Brutto **DM 75.–**

Rhein - Ruhr - Antennenbau GmbH

41 DUISBURG-MEIDERICH Postfach 109



BERNSTEIN - Assistent: Die tragbare Werkstatt

BERNSTEIN -Werkzeugfabrik Steinrücke KG

563 Remscheid-Lennep, Telefon 62032

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50	PL 36	4.90
EAA 91	2.00	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30	PL 81	4.20
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90	PY 81	2.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95	PY 88	3.85

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

Kristallmikrofon mit Schalter und Tischständer DM 29.75

Dynamisches Mikrofon, 50 kΩ, mit Schalter und Tischständer (gleiche Abb.) DM 43.50

Transistor-Verstärker-Platine

bei 6 V Speisespannung, 1,4 W NF-Leistung, 4 Transistoren, Gegentakt-Endstufe, betriebsfertig mit Schaltbild **DM 29.-**

Der gleiche Verstärker, für 9 V Speisespannung mit 3 W Ausgangsleistung DM 29.–

Preisgünstige 0,5 W Widerstände, 10x3,5 mm, mit Axial-Anschlußdrähten, alle Normwerte von 100 Ω bis 10 MΩ; 10 St. DM 1.20, 100 St., mind. 10 St. pro Wert, DM 7.–; 500 St., mind. 50 St. pro Wert, DM 34.–; 1000 St., mind. 50 St. pro Wert, DM 65.–. Werte unter 100 Ω und über 10 MΩ 30% Aufschlag.

Trimmpotis, alle Werte 100 Ω bis 5 MΩ, mit Einlötbefestg., St. DM –.55, 10 St. DM 4.50.

Import-Röhren PL 36, St. DM 5.10, 5 St. DM 24.50, 10 St. DM 49.—.

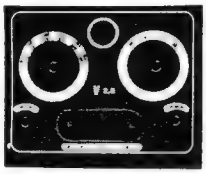
Prompter NN-Versand — Röhrenliste frei!

RADIO STRAUCH · Elektronik · Radio · Fernsehen

4100 DUISBURG-RUHRORT, Fabrikstr. 40, Tel. (03121) 42291

Frontplatten - Geld sparen!

Alle Frontplatten, Skalen, Schaltbilder und Schilder stellen Sie ohne Problem selbst her. In kleinsten Stückzahlen und Einzelstücken, durch AS-ALU®! Damit sparen Sie eine Menge Zeit und Geld. Aber nur dann, wenn Sie die Zusendung einer genauen Beschreibung, Muster und Preisliste sofort verlangen.



DIETRICH STÜRKEN

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10

Telefon 2 38 30

Vertretung für Österreich: Fa. Georg Kohl & Sohn, Wien IV, Favoritenstraße 16

FABRIK: **BELLUNO**/ITALIEN

CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8 MÜNCHEN-ALLACH
Karl-Schmolz-Straße 23, Telefon 542298

Eigenschaften:

- robustes Bakelitgehäuse, säure- und hitzebeständig
- Drehspuldauermagnet-Instrument (40 µA)
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ohm/V≃
- Spiegelskala
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ (unabhg. vom Netz)
- Drehschalter für Einstellung V⎓ ~, A⎓ ~, Ω
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Kondensatorprüfung

Abmessungen: m/m 150 x 95 x 47 — Gewicht ca. 450 g

Meßbereiche:

V⎓	300 mV	5	10	50	250	500	1000	(25 000) V
V~		5	10	50	250	500	1000	(25 000) V
A⎓	50 µA	0,5	5	50	500 mA	2,5 A
A~		0,5	5	50	500 mA	2,5 A
Ω	10 000	100 000 Ω	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ
dB	—10 +16	— 4 +22	+10 +36	+24 +50	+30 +56	+36 +62
V N. F.	5	10	50	250	500	1000 V

Modell AN-250

20 000 Ohm/V≃

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT	Arlt elektronische Bauteile Mainfunk-Elektronik
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• MAINZ	Josef Becker
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis: DM 113.50 inkl. Prüfschnüre
DM 8.85 Tasche
DM 36.– 25-kV-Tastkopf

FEMEG

Fahrzeug-Teleskop-Antenne Typ AT-3
Länge ausgezogen 2,45 m
komplett mit Federfuß
fabrikneu **DM 114.50**

Fahrzeug-UKW-Antenne Typ AT-7
komplett mit Koaxialstecker
fabrikneu **DM 56.90**

400-mA-HF-Instrumente mit eingebautem Thermokreuz, Steckanschluß, ungebraucht, Flansch-⌀ ca. 50 mm
per Stück **DM 12.—**

US-ARMY-SURPLUS-MATERIAL

US-Army-HF-Einbauinstrumente 0-8 A
mit Thermokreuz, Flansch-⌀ 65 mm
per Stück **DM 17.80**

Sonderposten
Morseübungsgerät Type MKV
Metallgehäuse, Größe ca. 255 x 160 x 120 mm, Gewicht ca. 2 kg, mit eingebauter Morsetaste, Doppelsummer einstellbar, Alarmwecker, Kopfhörer, Batterie, Anschlußmöglichkeit zum Zusammenschalten mehrerer Geräte über Fernleitung. Durch einfaches Zuschalten eines Handapparates auch als Telefonapparat zu benutzen. Sonderpreis per Stück **DM 28.60**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

CDR-ANTENNEN-ROTOR TR 2A

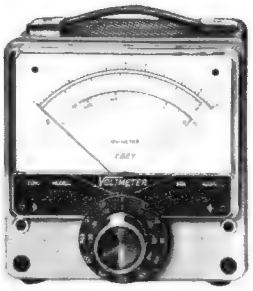
CIRCLES and **D**ETECTS like **R**ADAR
- kreist und ortet wie Radar -

ermöglicht besten Fernseh- bzw. UKW-Empfang durch mühelose Antennen-Einstellung in jede gewünschte Richtung. Rotor schwenkt Lasten bis 70 kg, passend für alle Rohre von 16-55 mm⌀. Montagezeit nur 30 Minuten! Steuergerät im elfenbeinfarb. Kunststoffgehäuse mit beleuchteter Kompaß-Skala und Steuertaster für Rechts- und Links-Lauf des Rotors. Netzanschluß 220 V~. Nur DM 186.—

Für große Antennen-Anlagen (250 kg) liefern wir die Type CDR-TR-44 zu DM 360.-; für überschwere Anlagen (500 kg) die Type CDR-HAM-M.

Sonderangebote Drehspuleinbauinstrumente! Liste anfordern!

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24, Telefon 0311/60 84 79



Milli-voltmeter

Typ Voltmeter 50 A
Deutsche Fertigung!
Sofort lieferbar!
Preis: DM 219.—
Günstige Exportpreise!

SELL & STEMMLER
Inhaber: Alwin Sell
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03

ANTENNEN

Spezial-Großhandlung
NYSTROEM – 633 Wetzlar
Ruf 5635 – Vorw. 064 41

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1 – 9 Stück	10 – 100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.—	DM 6.—
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.—	DM 8.—
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.—	DM 16.—
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.—	DM 24.—

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Günstiger Einkauf - Ihr Gewinn
Fordern Sie noch heute unverbindlich meine Sonderpreislisten an:

Preisliste I: Fernseher u. Kombination	Höchstrabatte
Preisliste II: Kofferradios	Höchstrabatte
Preisliste III: Phono - Tonband	Höchstrabatte
Preisliste IV: elektr. Haushaltsgeräte	Sonderpreise
Preisliste V: raaco Klarsichtmagazine	

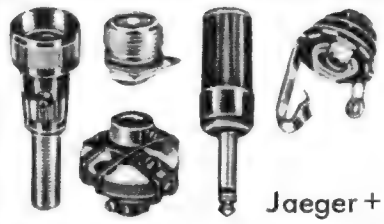
JÜRGEN HÜKE, Großhandel
2 HAMBURG-FU., Alsterkrugchaussee 592

Quarze

Amateurfrequenzen 7025, 7050, 7075 und 7100 kHz **nur DM 4.50** je Stück. Type FT 243

Andere Frequenzen Quarzliste anfordern.
Nachnahmeversand solange Vorrat reicht.

Technik-Versand, 28 Bremen 17, Postfach



Bauelemente
für Elektronik
fabriziert und liefert preisgünstig

Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)

H. Krauskopf

Elektrotechnik - Fabrikation
Elektronik - Bauelemente
7541 Engelsbrand-Calw
Telefon (0 70 82) 81 75

Unser Herstellungs- und Lieferprogramm umfaßt
Batterieladegeräte · Netzgeräte für Kofferradios · Transistorwechselrichter Stabilisierte Netzgeräte für Service Mikrophonvorverstärker als Kleinbaustein Verbindungs-Verlängerungs-Überspielkabel für Tonbandzwecke · Selen-Silizium Flachgleichrichter · Vorschalttrafos Geräteeinbaugehäuse · Steckverbindungen
Fordern Sie bitte unsere Prospektunterlagen an!

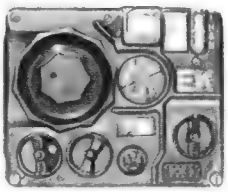
ELEKTRO-GARANTIE-SCHWEISSGERÄT

PHÖNIX III, **220 Volt Lichtstrom, unser Spitzenschlager, mit Auftauvorrichtung!**

Schaltbar von 40 – 125 Amp. für 1,5- bis 3,25-mm-Elektroden, reine Kupferwicklung, komplett mit allen Anschlüssen und Kabeln, **zum Großhandelspreis DM 255.-** einschl. Verpackung und Versicherung. 6 Monate Garantie.
Unsere äußerste Kalkulation erlaubt nur Nachnahmeversand. Verkauf nur an Handel und Gewerbe.
Bei Bestellung bitte Bestimmungsbahnhof und Betrieb angeben.

A. Rieger & Co., Abt. AH, Maschinen u. Schweißtransformatoren
851 Fürth/Bayern, Hermstraße 100 und Sohnenstraße 10, Telefon 09 11/78 35

15 Funkstationen FuG 10 bestehend aus je



1 Empfänger 3 – 6 MHz 11 Röhren P 2000
1 Sender 3 – 6 MHz 3 Röhren P 35
1 Empfänger 300 – 600 kHz 8 Röhren P 2000
1 Sender 300 – 600 kHz 3 Röhren P 35
1 Empfänger-Umformer 28 V 1 Sender-Umformer 28 V
1 Antennen-Abstimmgerät mit Drehfeldgeber und Vakuum-Relais, Aufhängerahmen und Zubehör gegen Gebot zu verkaufen.
Suche preisgünstig neue Röhren P 2000, 1A3, 1T4, 1S5

FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg 8, Augsburger Straße 12
Telefon 36 09 78 (Anrufbeantworter)

SONDERANGEBOTE FÜR IHRE FACHWERKSTATT

Röhren mit 6 Monaten Werksgarantie (vollständige Liste bitte anfordern)

EAA 91	1.60	EF 93	1.95	PCF 80	3.10	PL 36	4.90	PY 81	2.10
EBF 80	2.35	EF 183	3.80	PCF 82	2.85	DY 86	2.65	PY 88	3.90
EF 85	2.10	EF 184	3.80	PCL 82	3.30	EY 86	2.75		
EF 89	2.10	EL 84	2.15	PL 83	2.15	EZ 80	1.35		

ab 100 Stück 10 % Mengenrabatt.

Bildröhren mit 6 Monaten Werksgarantie

AW 43–80	96.10	AW 53–80	133.30	A 59–12 W	148.80
AW 43–88	93.—	AW 53–88	127.10	MW 43–69	99.20
AW 43–89	93.—	AW 59–90	130.20	MW 53–20	167.40
AW 47–91	105.40	AW 59–91	130.20	MW 53–80	142.60

Telefunken M 70	195.—	AEG Heimwerker S B 2	242.25
Philips RK 14	258.—	AEG Turna	698.—
Graetz Markgraf 603	575.—	AEG Turnamat	895.—
Graetz Markgraf 602 AS	620.—	BBC Tiefkühltruhe T 260	920.70
Nordmende Condor	771.—	BBC Tiefkühltruhe T 470	1316.80
Nordmende Caruso-St.	405.—	Neff-Herd, 3 Pl. 1883/220 V	240.—
AEG Heimwerker B 1	149.25	Heißwasserg. Eltronette, 5 l	108.—

Versand unfrei per Nachnahme ohne jeglichen Abzug, Verpackung frei. Aufträge dieses Angebotes unter DM 100.— netto können leider keine Berücksichtigung finden. Fordern Sie bitte weitere Preislisten auch über günstige FS- und Radiogeräte an. Bitte Fachgewerbe angeben!

RA-EL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda, 285 Bremerhaven-Lehe
Bei der Franzosenbrücke 7, Fernruf-Sammelnummer 4 44 86, Ortswahl-Nr. 04 71

OmniRay

Elektronische Messgeräte
Elektronische Bauelemente
Steuer- und Regelungstechnik
Telemetrie-Geräte und -Anlagen

Omni Ray GmbH
Nymphenburger Strasse 164
München 19 Telephon 69 32 6
Telex 24 385

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ⌀, von DM 9.75 bis DM 52.—

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 67029

Systemerneuerte
Austauschbildröhren
ab DM 50.– 1 Jahr Garantie!

Bitte Preisliste anfordern!

M. HÜBEL
4 Düsseldorf, Schirmerstr. 28, Tel. 359474

---

schuba-tonbänder für anspruchsvolle

		unverbindlicher Richtpreis
Acetat Langspielband		
SA 51	Spule 15/365 m	DM 12.90
SA 81	Spule 18/550 m	DM 17.80
Polyester Langspielband		
SM 133	Spule 13/275 m	DM 11.80
SM 152	Spule 15/365 m	DM 13.90
SM 182	Spule 18/550 m	DM 19.60
SM 183	Spule 18/730 m	DM 26.60
Polyester Doppelspielband		
SM 281	Spule 8/105 m	DM 6.20
SM 286	Spule 13/365 m	DM 15.30
SM 287	Spule 15/550 m	DM 21.70
SM 288	Spule 18/730 m	DM 29.80
Polyester Dreifachspielband		
SM 382	Spule 8/183 m	DM 10.90
SM 383	Spule 13/550 m	DM 23.70
SM 389	Spule 18/910 m	DM 39.80

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen an!

Auslieferungslager und Versand:
Jürgen Lenzner, funktechnische Bauteile
24 Lübeck, Wahmstraße 64, Telefon 77336

HF-Steckverbindungen

HF-Stecker 13 mm gerade
HF-Winkelstecker
HF-Buchsen
sämtl. Ausführungen

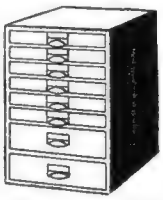
Steckverbindungen (amerikanische Typen)

Coax-Buchse SO 239	Stecker PJ 068	3polig
Coax-Stecker PL 259/6	Klinke IK 33	3polig
Coax-Stecker PL 259/9	Stecker PJ 055	2polig
Coax-Stecker PL 259/A	Klinke IK 34	2polig

Weiterhin fertigen wir
Telefonstöpsel 3- und 4polig sowie Miniatur-Steckverbindungen 3,5 mm ⌀

Telegärtner
Karl Gärtner, 7 Stuttgart-S, Stafflenbergstraße 38

WERCO-SERVICE-ORDNUNGSSCHRÄNKE!



mit mehr als **2000 Einzelteilen** **UC 41 ca** Schrank enthält: 500 Widerst., sort., 0,25 – 4 W; 250 keram. Scheiben- u. Rollkondens.; 10 HF-Eisenkerne, sort.; 15 Elektrolyt-Roll-Becher-Kondens.; 20 Potis, 500 Schrauben, Muttern, 750 Lötösen u. Rohrnieten sowie Rö.-Fassungen u. diverses Kleinmaterial, Maße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

U 41 cb, wie U 41 ca, jedoch 2500 Einzelteile
Schrank enthält zusätzlich Fernseh-Teile, wie Regler, Potis, Selengl.-Richter, Knöpfe auch für UHF, Spezial-Rö.-Fassungen, Urdox-Widerst., Magnete **119.50**

UC 41, obiger Schrank ohne Inhalt **45.75**

Sortimente für Labor und Werkstatt
Die Sortimente zeichnen sich durch beste Qualität aus. Alle Teile stammen aus den letzten Fabrikationsserien der Industrie. Alle mit SP bezeichneten Teile werden in einem Klarsichtbehälter mit Deckel geliefert. Fassungsvermögen: 500 Widerstände oder Kondensatoren, Maße: 170 × 115 × 60 mm.

SPK 1 100 Styroflex-Scheiben- und Keramikkondensatoren **7.50**
SPK 3 250 dito **15.50** **SPK 5** 500 dito **29.50**
Tauchwickelkondensatoren Wima-Hydra 125 V bis 1000 V, 680 pF – 56 nF, gängig sortiert.
SK 16 50 St. **10.90** **SK 17** 100 St. **18.50**
SK 18 250 St. **38.50**
SPW 1 100 Widerstände 0,25 – 4 W **6.50**
SPW 3 250 dito **13.50** **SPW 5** 500 dito **25.50**
S 12 250 Feinsicherungen, sort. **14.50**
S 6 50 Drehknöpfe **6.95**
S 7 100 Drehknöpfe **12.50**
S 8 1000 Schrauben, Muttern, Stifte **4.95**
S 10 30 Potentiometer und Einstellregler, sortiert für Radio – Fernsehen **14.50**

Klarsichtbehälter U 200 einzeln
1 St. **1.20** 5 St. à **—.95** 10 St. à **—.85**

EROFOL-II-Kondensatoren aus neuester Fertigung

	1 St.	10 St.		1 St.	10 St.
400 V = / 150 V ~					
1 nF	—.22	2.—	0,022 µF	—.28	2.60
2,2 nF	—.22	2.—	0,039 µF	—.32	3.—
4,7 nF	—.22	2.—	0,047 µF	—.32	3.—
6,8 nF	—.24	2.20	0,056 µF	—.36	3.40
0,01 µF	—.24	2.20	0,1 µF	—.40	3.80
630 V = / 220 V ~					
1 nF	—.24	2.25	0,022 µF	—.33	3.—
2,2 nF	—.24	2.25	0,033 µF	—.35	3.20
3,3 nF	—.25	2.35	0,047 µF	—.41	3.80
4,7 nF	—.26	2.40	0,068 µF	—.48	4.70
6,5 nF	—.27	2.50	0,1 µF	—.63	6.—
0,01 µF	—.28	2.60	0,22 µF	1.05	10.—
1000 V = / 300 V ~					
1 nF	—.25	2.40	0,015 µF	—.34	3.30
2,2 nF	—.25	2.40	0,022 µF	—.38	3.65
3,3 nF	—.26	2.50	0,033 µF	—.45	4.20
4,7 nF	—.28	2.60	0,047 µF	—.54	5.20
6,8 nF	—.30	2.80	0,068 µF	—.66	6.30
0,01 µF	—.31	2.90	0,1 µF	—.87	8.50

Bei Abnahme, pro Wert über 100 St. Sonderpreis!

ETC-CONVERTER und TUNER!

CONVERTER-TUNER UT 28, Rö. PC 86, PC 88
1 St. **47.50** 3 St. à **45.—** 10 St. à **43.50**

ETC 8 SCHNELLEINBAU-CONVERTER-TUNER, Rö. PC 86, PC 88
1 St. **57.50** 3 St. à **55.50** 10 St. à **52.50**

TRANS.-CONVERTER-TUNER UT 29, Trans. 2 × AF 139
1 St. **53.50** 3 St. à **50.95** 10 St. à **48.50**

ETC 9 TRANS.-SCHNELLEINBAU-CONVERTER-TUNER, Trans. 2 × AF 139
1 St. **63.50** 3 St. à **60.95** 10 St. à **58.50**

UT 30 EINBAU-TUNER, Rö. PC 86, PC 88
1 St. **44.50** 3 St. à **43.—** 10 St. à **41.50**

UT 40 UNIV.-EINBAU-TUNER, wie UT 30, mit Zubehör, Einstellknopf, Taste, ZF-Leitung u. v. m.
1 St. **51.50** 3 St. à **48.95** 10 St. à **46.50**

UT 67 NSF-TRANS.-TUNER für alle FS-Geräte, untersetzter Antrieb 1 : 5,5, besonders rauscharm
1 St. **57.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

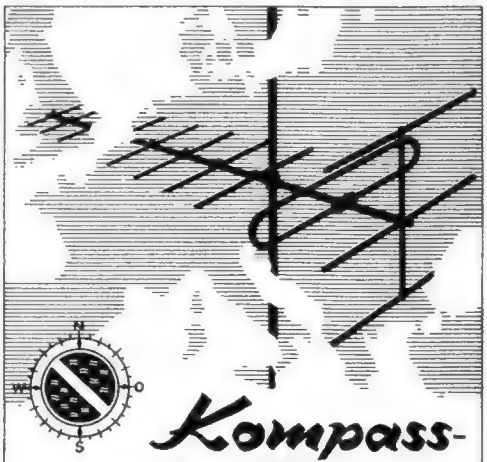
UT 69 GRUNDIG-TRANS.-TUNER, Trans. 2 × AF 139
1 St. **52.50** 3 St. à **49.95** 10 St. à **46.50**

UT 70 TRANS.-UHF-TUNER mit Zubehör, wie UT 69, jedoch mit sämtlichem Einbau-Zubehör
1 St. **59.50** 3 St. à **56.50** 10 St. à **52.50**

INDUSTRIE-UHF-TUNER
Für folgende FS-Geräte wie: **GRAETZ**-REICHSGRAF F 361, KURFÜRST F 371, MARKGRAF F 403, GOUVENEUR F 423, **LOEWE-OPTA**-ARENA 678, ARIADNE 688, AROSA 1677, ASTORIA 2688, ADRIUM 672, AVISO 682, IRIS 670, **NORDMENDE**-DIPLOMAT 61, FAVORIT 59 + 61, KONSUL 59, PANORAMA 59, **SABA**-UES 100 + 125, UFO 125, **SIEMENS**-FU 19 f, FT und FS 195, **TELEFUNKEN**-FE 17, FE 18/53, 21/22 per Stück **69.50**

Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto an den Fachhandel und Großverbraucher. Verlangen Sie meine **EINZELTEIL- und TUNER-CONVERTER-SPEZIALLISTE!**

WERNER CONRAD, 8452 Hirschau/Opf.
Abt. F 14 Ruf 8 96 22/2 22–2 24 · FS 86-3 885

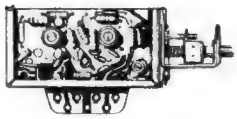


Kompass-
FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

RIM-Bausteinfibel



jetzt lieferbar!

Eine interessante Sammlung (DIN A 4) modernster Schaltungsvorschläge zum Selbstbau von HF-, NF- und Elektronikgeräten. Inhalt: Beschreibungen mit Bild, Schaltungsplänen und Stücklisten. Aufgebaut auf bewährten Görler- u. RIM-Schaltungsbausteinen. Schutzgebühr DM 2.– bei Vorkasse in Briefmarken oder auf Postscheck-Kto. München 13753.

RADIO-RIM
8 MÜNCHEN 15
Abt. F 3
Bayerstraße 25

Grundig · Philips · Uher · Revox

Telefunken

Tonband-geräte 1964

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 021 21/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀ DM 22.-
Größe 1 bis 20 mm ⌀ DM 33.-
Größe 2 bis 30,5 mm ⌀ DM 55.-
1 Satz = Größe 0-1+2 DM 108.-

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Wir fertigen
PRINTPLATTEN UND KABELBÄUME
übernehmen Teilmontage, feinmechanisch-elektrisch, und bestücken Printplatten.
Kurze Lieferfristen!
BERTL WEIDEMANN ING. & CO.
2111 Evendorf, Telefon 04175-591

Reparaturkarten
Reparaturbuch
Außendienst-Nachweisblock
Außendienst-Annahmebuch
Kundenbenachrichtigungen
Teilzahlungsverträge
Mahnungen
Karteikarten
Kassenblocks
Geschäftsdrucksachen
„Drüvela" DRWZ Gelsenkirchen 1

Wir übernehmen Kundendienst
RAUM KASSEL (Umkreis ca. 80 km)
für Radio, Fernsehen, Funksprech, Antennenbau und Gegensprechanlagen. Fachkräfte und Fahrzeuge stehen für diese Aufgabe bereit.
Angebote unter Nr. 3574 S erbeten.

FOTO-ELEKTRONIK
Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, bietet sensation. Sonderangebote:
Tonbandchassis 4,75/9,5/19, 18-cm-Spulen, Zählwerk, Gleichlauf besser als 0,15 % nur 132.—
Plattenspieler Stereo 220 V od. 9 V nur 39.—
Zehnplattenwechsler Stereo 220 V nur 59.—
Umkehrfilme, 36er, inkl. Entw. 10 St. nur 97.50
Filme-Foto-Elektronik-Liste 1/64 anfordern.

Das kleinste japan. Zangen-Amperemeter mit Voltmeter!
Modell I: 25/125 A ~ und 125/250 V ~
Modell Ia: 5/ 25 A ~ und 125/250 V ~
Modell Ib: 10/ 50 A ~ und 125/250 V ~
Modell II: 60/300 A ~ und 300/600 V ~
netto nur 98.- DM
einschl. Ledertasche und Prüfschnüren.
Sonderprospekt Fu 12 anfordern!
W. BASEMANN, Elektro-Vertrieb
636 Friedberg/Hessen

UHF-ANTENNEN
für BAND IV
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.–
Kanal 21-37
VHF-ANTENNEN
für BAND III
4 Elemente DM 7.–
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)
VHF-ANTENNEN
für BAND I
2 Elemente DM 23.–
3 Elemente DM 29.–
4 Elemente DM 35.–
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)
UKW-ANTENNEN
Faltdipol DM 6.–
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.–
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.–
4 Elemente DM 26.–
7 Elemente DM 40.–
ANTENNEN-KABEL
ab 50 m
Bandkabel 240 Ω per m DM 0.18
Schlauchkabel 240 Ω per m DM 0.32
Koaxialkabel 60 Ω per m DM 0.65
ANT.-WEICHEN
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.–
60 Ω auß. u. i. DM 9.75
Vers. per Nachnahme
Verkaufsbüro für
RALI-ANTENNEN
3562 WALLAU/LAHN
Postfach 33

Kapazität frei!
für Entwicklung, Konstruktion u. Fertigung von elektronischen Geräten u. Anlagen, Regel- u. Steuergeräten, auch Montage- u. Schaltarbeiten.
Zuschr. u. Nr. 3261 N a. d. Franzis-Verlag.

Metz-Koffer „twentie"
UKW-Mittel-Langw., 20 Kreise, 10 Trans., 5 Diod., Ausgangsl. 1,8 W (br. 353.-) **netto 150.-**
Grundig Heimradio 3010 H, 17 Kr., 3 Wellenb., Holzg. mitt. pol. (br. 305.-) **netto 148.-**
Type 3030 H, 4 Wellenb., Holzgeh. mitt. pol. **netto 167.-**
Nachnahmeversand W. Kroll, Radiogroßhandlung, 51 Aachen, Postfach 865 - Telefon 3 67 26

US-Frequenz-Messer TS 175 U
85-1000 MHz, quarzkontrolliert, mit Orig.-Eichbuch, stab. Netzteil für 220 Volt für DM 950.- zu verkaufen od. Tausch geg. Antennen-Meßger.
Zuschr. unter Nr. 3567 J

Super-Breitband Fernsehantennen
Markenfabrikate für alle Programme K 21-60, auch für schwierige Empfangsverhältnisse
12 Elemente nur DM 19.50
16 Elemente nur DM 28.50
22 Elemente nur DM 37.50
Nachnahme und DM 2.50 Porto und Verpackung
Bergmann Antennenversand
437 Marl
Math.-Claudius-Straße 15

TONBÄNDER
Langspiel 540 m/DM 11.30
Doppel-Dreifach
Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!
ZARS
1 Berlin 11 · Postfach 54

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

Blattfernschreiber
mechanisch und elektrisch einwandfrei für Übungs- und Experimentierzwecke für DM 400.– abzugeben.
FOTO-ELEKTRONIK
BERNHART & CO.
2 Hamburg 11, Hopfensack 20

Gedruckte Schaltungen
fertigt an:
Reiner Goossens
401 Hilden (Rhld.)
Gerresheimer Str. 73
Telefon
Hilden 2508

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker
von Dr. Adolf Renardy
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.–
Wilhelm Bing Verlag
354 Korbach

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter
MAIER
EISLINGEN/FILS

Bildröhren-Altkolben
ohne Glaskratzer und Leuchtschichtfehler werden laufend von uns aufgekauft.
Embrica-Electronic
Bildröhrentechnik
Ing. G. Botzen KG
424 Emmerich, Königstr. 12
Telefon 13 96 und 27 82

Drahtloses Mikrofon
Mikroport
(Telefunken)
Sender SK 1002, Mikrofon MD 405 und Empfänger (Eigenbau) fast neu für 550.- DM abzugeben.
Zuschr. unter Nr. 3565 G

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

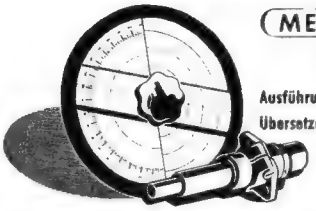
Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

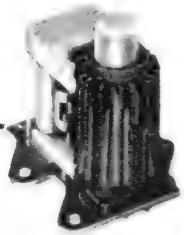
Röhren
Bauteile
Tonbänder
kaufen Sie günst. bei:
HANS W. STIER
1 Berlin 61
Friedrichstraße 231
Gratis-Listen anford.

UHF-Tuner
Reparatur und Abgleich werden schnell und preiswert ausgeführt
Gottfried Stein
Rundfk.-Mech.-Meister
55 Trier, Egbertstr. 5

Akustika **Transistor-Verstärker**
15 bis **100** Watt
auch mit Netzteil lieferbar
Sonderanfertigungen auf Anfrage
Bitte fordern Sie Prospekte an!
HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

STECKVERBINDUNGEN für gedruckte Schaltungen
DEFRA
R. E. Deutschlaender
6924 Neckarbischofsheim
Tel. Waibstadt 811 (07263) · FS 07-85318


MENTOR **MENTOR - Meßgeräte-Skalen und -Triebe**
von hoher Präzision in verschiedenen Ausführungen. Fordern Sie Katalog Nr. 64 an.
Übersetzungen: 6:1, 8:1, 10:1, 36:1, 60:1, 100:1
Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik und Elektrotechnik
4 Düsseldorf-Gerresheim 1, Postfach 206

Zettler
Lichtruf

MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

ETONA
Schallplattenbars
IN ALLER WELT

Etzel
ETONAPRODUKTION
875 ASCHAFFENBURG - POSTFACH 795 - TEL. 22805

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

RAUSCHARM · HÖCHSTE VERSTÄRKUNG

UHF-TRANSISTOR TUNER

2x AF 139, Feinstelltrieb
1 Stück **55.–** 3 Stück à **52.–** 10 Stück à **49.50**

Konverter - Schnelleinbau - Tuner

komplett mit allem Zubehör, stabilisierte Speisung
1 Stück **59.50** 5 Stück à **56.50** 10 Stück à **54.–**

Die überragende Qualität unserer Tuner und die einfache Montage werden Sie begeistern.
Großabnehmer bitte Sonderangebot fordern.

GERMAR WEISS

6 Frankfurt/M., Mainzer Landstr. 148, Tel. 333844

Kleinleistungstransistoren:
GFT 26 ~ (verst. 45fach) ~ AC 106 ..... DM –.70
GFT 27 ~ (verst. 60fach) ~ AC 106 ..... DM –.75
GFT 29 ~ (verst. 100fach) ~ AC 106 ..... DM –.80
GFT 32 ~ OC 72 ..... DM –.70
GFT 34 ~ OC 74 ..... DM –.70
Leistungstransistoren:
ähnlich TF 66 100 W ..... DM –.90
ähnlich TF 78 1,2 W ..... DM 1.45
ähnlich TF 80 4 W ..... DM 1.90
ähnlich AD 103 15 W ..... DM 2.30
ähnlich GFT 3108/20 ~ OC 16 8 W ..... DM 1.80
HF-Transistoren:
GFT 44 ~ OC 44 ..... DM 1.10
GFT 45 ~ OC 45/AF 101 ..... DM 1.10
OC 615 = AF 114 ..... DM 1.80
SIEMENS-Mesa-HF-Transistor
AF 139 (bis 480 MHz) ..... DM 11.50
für Fernsteuerung: GFT 39 ~ AC 117 ... DM –.90
Zener-Dioden (TELEFUNKEN):
OA 126/5 ähnlich (5 Volt) ..... DM 1.95
OA 126/6 ähnlich (6 Volt) ..... DM 1.95
OA 126/8 ähnlich (8 Volt) ..... DM 1.95
TKD-Universal-Germanium-Diode ..... DM –.30
10 Stück ..... DM 2.–
SIEMENS-HF-Diode RL 32 ..... DM –.30
10 Stück ..... DM 2.–
SIEMENS-Fotodiode TP 81 ..... DM 5.95
Transistor-Fassung, 3polig ..... DM –.30
10 Stück ..... DM 2.50
Kleinst-Drehkos: Trolitul, für Transistor-Kleingeräte
1 × 200 pF (24 × 24 mm) ..... DM 1.40
1 × 500 pF (24 × 24 mm) ..... DM 1.50
Ohrhörer für Transistorgeräte mit Zuleitung und Kleinstecker
Kristall 50 kOhm DM 1.90; Magnet 8 Ohm DM 2.20
Transistor-Lautsprecher
(Industrie-Restposten) 8 Ohm
45mm ⌀, 300mW DM 2.90; 70mm ⌀, 700mW DM 3.90
Miniatur-Klinkenstecker, 3,5 mm ⌀, mit Buchse ..... DM –.90
Subminiatur-Klinkenstecker, 2,5 mm ⌀, mit Buchse ..... DM –.90
Subminiatur-Trafosatz, Gegentakt-Treiber- und Ausgangstrafo aus SIEMENS RT 10, für Transistor TF 65, OC 71 u. ä., Maße: 19 × 13 × 16 mm, kompl. ..... DM 3.90
AEG-Gleichrichter (Gießharz), E 250 C 80 DM 1.70
10 Stück ..... DM 14.–
SIEMENS-Flachgleichrichter:
E 250 C 180 .. DM 2.70 E 250 C 250 .. DM 3.–
E 250 C 300 .. DM 3.20 B 250 C 75 .. DM 2.90
B 250 C 100 .. DM 3.20 10 Stück .... DM 29.–
SIEMENS-Fernsehgleichrichter:
E 220 C 100 ..... DM 1.90
10 Stück ..... DM 16.–
E 250 C 350 ..... DM 4.90
Silizium-Gleichrichter:
SSi 1,2 (SIEMENS), 0,56 A/750 V, 12 × 8 mm ⌀ ..... DM 4.50
BY 104 (SEL), 0,5 A/800 V, 10 × 7 mm ⌀ DM 3.20
Besonders preiswert!
C 0575 (SIEMENS), 1,0 A/1200 V, 25 × 15 mm ⌀ ..... nur DM 4.90
10 Stück ..... DM 42.–
SIEMENS-Stellmotore mit Getriebe 1 : 15, ideal für Transistor-Schaltungen, Steuerzwecke, Modellbau usw.
Type: Tdm 36 a, 3 Volt, 1190 U/min, 0,68 Watt (20 × 20 mm ⌀) ..... nur DM 6.90
Type: Tdm 37 a, 4 Volt, 450 U/min, 1 Watt (34 × 20 mm ⌀) ..... nur DM 6.90
AEG-Motor: 3000 U/min, 5 – 7,5 V Betriebsspannung =, mit Fliehkraftregler, Gleichlaufgenauigkeit ± 3 % (60 × 30 mm ⌀), mit aufgeflanschter Andruckwelle 8 mm ⌀.
Dieser hochwertige Motor ist zum Betrieb von Batterie-Tonbandgeräten, im Modellbau usw. bestimmt ..... DM 4.90
UHER - Asynchron - Motor, 1500 U/min, 40 Watt (220 V ~ mit Vorwiderstand), 80 × 85 mm ⌀, Achsstummel: 6 mm ⌀, 35 mm lang, einschließlich Vorwiderstand nur DM 10.90
Dazu passend
Phasenschieberkondensator, 4,5 MF, 220 V ~ ..... DM 1.90
UKW-Box (Industrie-Restposten), mit 2 × AF 124 und Kombinationsdrehko, AM/FM (65 × 45 × 65 mm hoch), zum Selbstbau von Koffergeräten, Modernisierung älterer Koffer- und Radiogeräte, beigefügter Schaltplan ..... DM 19.50
DEAC-Akku, 6 VD, 1,3 A, mit Ladegerät dazu passend in einer kompl. Einheit.
Techn. Daten: Akku: 5 DEAC-Zellen à 1,2 V/1,3 Amp. Netzteil: 220 V/6 V, 150 mA. Akku und Ladegerät (Netzteil) evtl. auch getrennt verwendbar. Maße der Ladeeinheit: 100 × 66 × 68 mm.
(Listenpreis DM 110.–) kompl. m. Schnur DM 35.–
Ferrit-Eisenkern-Sortiment, 50 Stück .... DM 3.–
Morsetaste mit eingebautem Summer .. DM 4.90
Prüfspitzen (LANCO), rot u. schwarz, Paar DM 1.20
Seitenschneider, Griff isoliert, 160 mm DM 2.90

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 2 13 32, 2 95 01

ENSSLIN
ARBEITSTISCH F
im Baukastensystem

Für den individuellen Arbeitsplatz – für Montage und Reparatur – durch genormte Teile jederzeit Erweiterung möglich.

Auf Wunsch:
mit HERA-Universal-Meßplatz

Ausführl. Unterlagen anfordern.

Gustav ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Württ. Telefon 07361/2089

QUARZ 1x1

Broschüre über Quarze. Technische Grundlagen, Anwendung und wirklich erprobte Röhren- und Transistorschaltungen für alle Quarzfrequenzen.
DIN A 6, 44 Seiten, Kunstdruck.
Preis DM 4.80 plus Nachnahme-Porto.
Für Quarze aller Art Prospekte frei.

WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 6 22 68

ANTENNEN

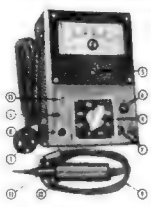
Schnellversand an Fachhandel

Bd		DM	Tisch-Antennen		DM
III			VHF		7.75
5-11	4 El	6.90	UHF		7.25
	6 El	13.50	VHF u. UHF		10.50
	10 El	19.50	Kabel		
IV			HF-Band	ab	14.–
21-37	11 El	14.50	Schlauch	ab	26.–
	15 El	19.–	dto. Schaum	ab	28.–
	23 El	28.–	Koax vers.	ab	55.–
IV-V					
21-60	11 El	16.50	Zubehör siehe Liste		
	17 El	24.–			
	21 El	31.–			

Fordern Sie Preisliste und Muster. Verpackung frei.

JARE Versand-Großhandel
435 Recklinghausen Postfach 745

FUNKE-Röhrenvoltmeter



Ein Standard-Röhrenvoltmeter mit einfachster Bedienung. Eingangswiderstand 23,3 MΩ. Preis betriebsklar mit Tastkopf **DM 185.–**. 25 kV-Hochspannungsmeßkopf dazu DM 30.–. Bitte Prospekt anfordern. Ferner bauen wir Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Picomat, Transistorprüfgeräte, Amateur-KW-Empfänger, Eichpunktgeber, Transistorpinzetten usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Techniker

2semestrige, staatlich geförderte Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik

Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit Seminar und Examen.

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Betriebswirt

SEMINAR FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT

am Technikum 7858 Weil am Rhein

Ausbildung für

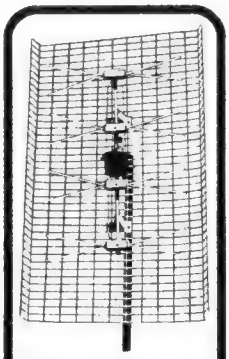
Kaufleute

praktische Betriebswirtschaftler

in einjährigen Tageslehrgängen.

Fernlehrgänge: Betriebswirtschaftler, Bilanzbuchhalter, Steuerbevollmächtigter, Kostenrechner, Werbefachmann und weitere kaufmännische Sonderlehrgänge.

Studienführer 2 kostenlos



KONNI-REKORD-UHF-Antenne
Band 4-5, Ka. 21-60 DM **30.–**

VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

Antennenweichen
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**
Bandkabel m **0.16**
Schlauchka. m **0.28**
Koaxkabel m **0.60**

K. DÜRR
Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 1

Jungkaufmann
und
jüngere Kontoristin

für die Vertriebsabteilung unseres Verlages gesucht.
Bitte bewerben Sie sich nur schriftlich mit den üblichen Unterlagen (Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild) und Angabe Ihres Gehaltswunsches.

Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Wir übernehmen Kundendienst

Raum Braunschweig – Helmstedt – Salzgitter (Wolfsburg – Peine)

Werkstatt mit modernsten Meßplätzen für Fernsehen, Radio, Funksprech, Elektronik und Antennenbau. 5 Techniker, 4 Kombi-Wägen.

Angebote unter 3375 T an den Franzis-Verlag.

Kundendienst und Wartung

für elektronische Anlagen, Funk- und Starkstromanlagen

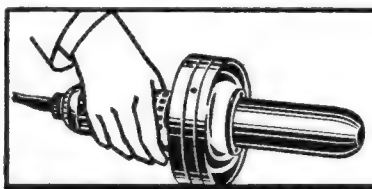
wird von gut eingerichtetem Unternehmen, Sitz Nähe Frankfurt, für den Raum Hessen-Rheinland-Pfalz und das Saargebiet übernommen. Ausreichender Lagerraum vorhanden.

Zuschriften an den Franzis-Verlag unter Nr. 3537 X

Welcher gut eingerichtete Betrieb (oder Werkstatt) im mittelhessischen Raum übernimmt

Montage und Verdrahtung von hochwertigen elektronischen Einzelgeräten.

Angebot unter Nr. 3564 F

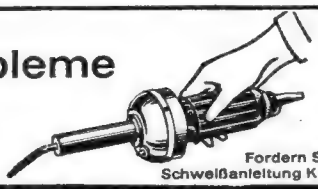


Heißluft

von 20–400 °C regelbar, erzeugt das LEISTER Industrie-Heißluftgerät. Zum Trocknen und Aufheizen

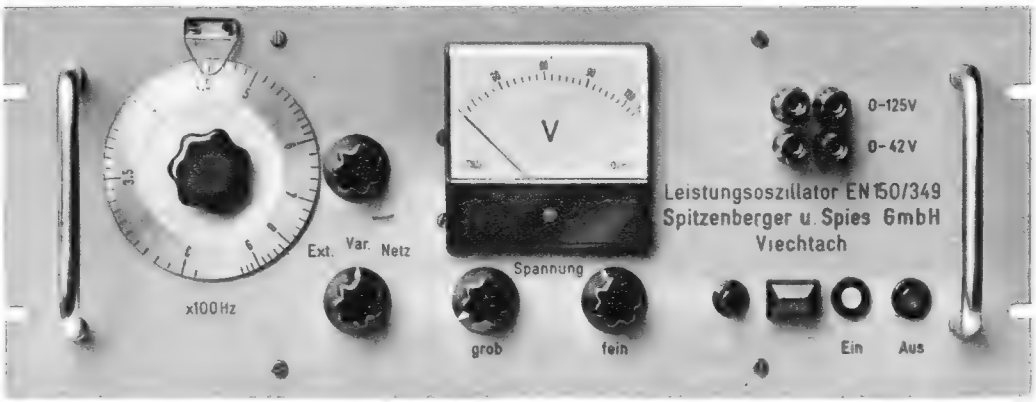
Kunststoff-Schweißprobleme

löst das Schweißgerät mit den 3 Prüfzeichen SDN LEISTER KOMBI



Fordern Sie Schweißanleitung K 47

Alleinvertrieb: Karl Leister, Kägiswil/OW., Schweiz - Tel. (041) 85 24 88 - Telex 5-8 305
Herstellung, Service und Versand: Karl Leister, 565 Solingen 1, Deutschland - Telefon 2 47 84



Technische Daten:

Nennspannung:	I 115 V regelbar 0–125 V II 38 V regelbar 0– 42 V
Leistung bei Nennspannung:	150 VA cos φ = 0,75
Frequenzbereich:	300-900 Hz kontinuierlich veränderlich
Festfrequenz:	400 Hz netzabhängig
Klirrfaktor:	$\leq$ 1% mit und ohne Last
Spannungsstabilität:	$\leq$ 1% von Leerlauf bis Vollast
Frequenzstabilität:	$\leq$ 0,5%
Überlastschutz bei Überschreiten von:	Ausgangsleistung, Grenztemperatur, Blindleistung
Volltransistorisiert Netzanschluß:	220 V ± 10% 50 Hz

Geräte mit anderen Leistungen auf Anfrage.

SPITZENBERGER u. SPIES GMBH 8374 Viechtach/Bayer. Wald Telefon 09942/498

Wir suchen zum frühestmöglichen Eintritt:

1. FACHSCHUL-INGENIEUR ODER LABORTECHNIKER

für Hochfrequenztechnik mit über Schulkenntnisse hinausgehender Erfahrung auf diesem Gebiet, ferner mit Erfahrung in Impulstechnik und im Umgang mit transistorisierter Schaltung.

2. PHYSIKALISCH-TECHNISCHE(R) ODER CHEMISCH-TECHNISCHE(R) ASSISTENT(IN)

mit guter Grundausbildung und Befähigung zum sauberen und zuverlässigen Arbeiten; Kenntnis in Meßtechnik f. Kernstrahlung erwünscht.

Wir bieten interessantes Aufgabengebiet mit reichlicher Gelegenheit zur Einarbeitung, angenehmes Betriebsklima, gute Bezahlung, Hilfeleistung bei Wohnraumbeschaffung und zusätzliche Altersversorgung.

Schriftliche Bewerbungen nimmt unser Personalbüro entgegen.

FRIESEKE & HOEPFNER GMBH

852 ERLANGEN-BRUCK

Kernphysikalische Meßgeräte - Präzisionsmaschinenbau u. Hydraulik

---

PHILIPS

Wir suchen einen

HF-Ingenieur

oder

Fernsehtechniker

mit Meisterprüfung

für den Einsatz als **Fernsehlehrer** in unserer Fernsehschule in Hamburg.

Der Bewerber muß sehr gute praktische und theoretische Kenntnisse der Fernsehtechnik besitzen. Gute pädagogische Fähigkeiten sind Voraussetzung. Eine Einweisung in die Transistor- und Farb-Fernsehtechnik ist vorgesehen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
2 Hamburg 1, Postf. 1093, Mönckebergstr. 7

Gesucht **Fernseh-Rundfunkmechaniker-Meister**
mit unbedingten Erfahrungen in allen Werkstattfragen. Erstklassiges Betriebsklima. Gehaltsansprüche und Tätigkeitsnachweis.

Gesucht **Fernseh-Rundfunkmechaniker**
mit guten Kenntnissen in Fernsehreparaturen. Bewerbungen mit Tätigkeitsnachweis und Gehaltsansprüchen. Wir suchen nur Herren, die sich diesen Aufgaben voll und ganz gewachsen glauben. Wir zahlen dafür überdurchschnittliche Gehälter.

RADIO RÖDIGER, 7750 KONSTANZ

Entwicklung von heute = Umsatz von morgen

Wir übernehmen Entwicklungsaufträge für Elektronik und Meßtechnik. Wir unterbreiten Ihnen auch Entwicklungs- und Fertigungsvorschläge. Angebote unter Nr. 3568 K an den Verlag.

Radio-Fernseh-Ingenieure
(TH oder HTL)

die aus Neigung zum Lehrberuf mithelfen möchten, junge Leute zu Radio- und Fernsehtechnikern auszubilden, wollen sich bewerben. Die Besoldung unserer Dozenten ist ihrer verantwortungsvollen Aufgabe angemessen. Termin: 1. 10. 1964 oder früher.

Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernsehtechnik
2 Hamburg 36, Neue Rabenstraße 28, Telefon 450351/52

Übernehme Schalt-, Löt- und Abgleicharbeiten

Raum: Baden-Württemberg

Angebote erbeten unter Nr. 3526 J

Erstkl. Existenz!

Alteingef. Fernsehgeschäft mit Werkstatt im Reg.-Bez. Düsseldorf, bester Kundenstamm, hoher Umsatz, an seriösen Techniker oder Kaufmann umständeh. zu verkaufen.
Nur ernstgem. Zuschriften erbeten unter Nr. 3504 G

Krankheitshalber:

Großes Fernseh- und Radiohaus

in großer Stadt in Westfalen mit oder ohne Warenlager zu verkaufen oder sehr günstig zu verpachten. Ums. ca. 700 000-800 000.- jährl. Gute Werkst. Ca. 4000 Kunden. Einmalig gute Existenz. Evtl. Mietkauf, bequeme Abzahlung. Bewerb. unt. Nr. 3563 E an den Franzis-Verlag.

Radio-FS-Elektrogeschäft

140 qm mit Handwerksbetrieb, alteingeführt, Bestertrag, an Bundesstr. in günst. Kleinstadt, Raum Hannover, mit Wohnung, Garten und Personal, krankheitshalber nur an kurzentschl. solventen Meister selten günstig, eventuell auch Teilzahlung, zu verkaufen.
Referenzen und Angebote unter Nr. 3562 D

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

TLI STUTTGART

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

durch die älteste und staatlich genehmigte **Technikerfachschule** in Württemberg.
MASCHINENBAU UND ELEKTROTECHNIK
(Konstruktions- und Betriebstechniker) — (Starkstrom-, Nachrichten- und Regeltechnik)
Tagesunterricht. Dauer: **2 Semester.** REFA-Grundschein kann erworben werden.
Die Ausbildung entspricht den staatlichen Richtlinien und ist förderungsberechtigt.
Auskunft durch das TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI), 7 STUTTGART und GEMEINNÜTZIGE FÖRDERGESELLSCHAFT FÜR BILDUNG UND TECHNIK
7 STUTTGART 1, Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 242409

METALL – ELEKTRO – HOLZ – BAU
TAGESKURSE
Vom Volksschüler in 22 Wochen

Techniker und Werkmeister

Konstrukteur oder Koing 42 Wochen
TEWIFA-Ingenieur 64 Wochen

Ferner: Heimstudium
Anfragen an: TEWIFA 7768 Stockach-Bodensee

STUTTGART LME

In 8 Monaten TECHNIKER

durch TECHNIKERFACHSCHULE, als erste 1960 staatlich genehmigt.
Masch.-Kfz-Bau-, Starkstrom-, Nachrichten-, Steuer- und Regel-Technik, Elektronik
Die Lehrgänge sind förderungswürdig nach den Richtlinien des Arbeitsministeriums Bonn.
Tageskurse 2. Nov. 1964, 1. März 1965, 28. Juni 1965 – Abendkurs TECHN. ZEICHNER(IN)

LEHRINSTITUT FÜR MASCHINENBAU- UND ELEKTROTECHNIKER
Unterkunft möglich · 7 STUTTGART, Rieckestr. 24, am Stöckach, Ruf 433829 · REFA-Schein nach Bedarf

PHILIPS

sucht

Rundfunk- u. Fernsehmechaniker

für Spezialaufgaben im Rahmen unserer Fernsehgeräteproduktion.

Es handelt sich um eine Position im Meßgerätesektor und in der Qualitätskontrolle.

Herren über 22 Jahre mit abgeschlossener Ausbildung und Berufserfahrung bitten wir um ihre schriftliche Bewerbung.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld, Personal- und Sozialabteilung
415 KREFELD-LINN

Deutsche Generalvertretung eines internationalen Industriekonzerns sucht für ihr Elektronik-Verkaufsbüro in Frankfurt/Main

technischen Verkäufer
Fachmann

bis ca. 32 Jahre alt.

Voraussetzungen: Verkaufserfahrungen und gute Marktkenntnisse auf dem Gebiet der Halbleiter und elektronischen Bauteile. Gute Englischkenntnisse unerläßlich.

Erwünscht: gutes Auftreten, Kontaktfähigkeit, Sicherheit im Umgang mit großen Kunden und Ausdauer.

Es handelt sich um eine kaufmännisch interessante Tätigkeit mit gelegentlichen Reisen und guten Aufstiegsmöglichkeiten. Absolute Diskretion und sofortige Bearbeitung Ihrer Unterlagen werden zugesichert. Bitte senden Sie übliche Bewerbung mit Lichtbild, Zeugnisabschriften und Lebenslauf unter Nr. 3569 L an den Franzis-Verlag München.

Für unser modernes Tonstudio suchen wir einen jungen

TONTECHNIKER

Seine Aufgabe ist es, Tonaufnahmen mit Schnitt und Kopieren selbständig herzustellen. In die Bedienung von Kopieranlagen wird er eingewiesen.

Unsere Firma im Stadtzentrum, die nette Atmosphäre und die günstigen Arbeitsbedingungen werden Ihnen sicher zusagen.

Bitte senden Sie uns einen kurzen handgeschriebenen Lebenslauf mit Gehaltsangaben.

LAUX TONBILDSCHAU KG
6 Frankfurt/Main, Schillerstraße 2, Telefon 28 84 41

Führendes Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft mit Filialen in oberschwäb. Kreisstadt (Nähe Bodensee) sucht zum baldigen Eintritt

perfekten Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir bieten: Zimmer oder Neubauwohnung, hohes Gehalt, selbständiges Arbeiten, angenehmes Betriebsklima und modernst eingerichtete Rundfunk- und Fernsehwerkstatt.

Funkberater
Radio-Elektro BUCK, 7968 Saulgau/Württ., Hauptstr. 60

„MEISTERTON"-RADIOS-TV

Rundfunk-Techniker

spezialisiert für Transistor-Radio-Reparaturen, gesucht. Gutes Gehalt geboten.

S. Federgrün & Co. KG
4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 27, Telefon 35 62 41

Für neu zu eröffnende Kundendienststellen für Rundfunk — Fernsehen — Elektro im Bundesgebiet suchen wir

Kundendienst-Stellenleiter

Ingenieure, Meister oder versierte Techniker bitten wir um Zusendung ihrer Bewerbung. Die Positionen werden gut dotiert. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

GROSSVERSANDHAUS QUELLE

851 Fürth, Personalabteilung, Hornschuchpromenade 11

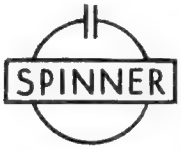
Wir suchen für sofort oder später

ENTWICKLUNGS- und PRÜFFELD-INGENIEURE

Techniker und Funkamateur mit HF-Kenntnissen

für interessante Aufgaben im Entwickeln, Messen und Prüfen von Mikrowellengeräten und Mikrowellenbauelementen.

Bewerbungen erbeten an



DR. ING. GEORG SPINNER
ELEKTRO-PHYSIKALISCHE GERÄTE GMBH
8 München 2, Erzgießereistraße 33
(10 Minuten vom Hauptbahnhof)

DAYSTROM GmbH

Hersteller der weltbekannten Heathkit-Geräte, sucht für die Gebiete elektronische Meß- und Regeltechnik, Funkamateur- und Hi-Fi-Geräte einen

Leiter des Kundendienstes

Zu seinem Aufgabenbereich gehört nicht nur die Führung der Kundendienststelle, weshalb wir uns einen auf obengenannten Gebieten bewanderten Techniker wünschen, welcher auch in der Lage ist, Betriebs- und Bauanleitungen zu erstellen bzw. zu übersetzen. Die Beherrschung der englischen Sprache ist hierfür eine weitere Voraussetzung. Besonders erwünscht sind Bewerber mit einer Funk-Amateur-Lizenz.
Eine dieser Position entsprechende Dotierung ist für uns selbstverständlich.

Interessenten bitten wir um Einreichung kompletter Bewerbungsunterlagen mit der Angabe von Gehaltswünschen und frühestem Eintrittstermin an unsere Personalabteilung, 6079 Sprendlingen, Robert-Bosch-Str. 32-38

GRUNDIG

Unsere Entwicklungs- u. Fertigungsplanungsgruppen für

FARBFERNSEHEN

wurden weiter ausgebaut.

Wir suchen

Ingenieure (TH oder HTL)

und qualifizierte Techniker

für **Entwicklung,**
Fertigung und
Meßgeräteentwicklung

mit solidem theoretischem Fachwissen und guten Erfahrungen auf dem Gebiet des Schwarzweiß-Fernsehens.

Sie finden bei uns aufgeschlossene Mitarbeiter, angenehme Arbeitsbedingungen, modern ausgestattete Laborräume sowie die anerkannt guten Sozialleistungen des Hauses Grundig, insbesondere zusätzliche Altersversorgung. Die Bezahlung ist sehr gut. Wirkungsvolle Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung sowie Übernahme der Umzugskosten werden zugesichert.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an unsere Personalabteilung, 851 Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 33-37

GRUNDIG WERKE GMBH

851 FÜRTH/BAYERN

Wir suchen
einige jüngere, gewandte

Elektronik- (Rundfunk-) Mechaniker

für interessante und abwechslungsreiche Aufgaben auf dem Gebiete der Fertigung und Reparatur elektronisch-optischer Präzisionsgeräte.

Die Bewerber sollten unabhängig sein und einige Geräteerfahrung mitbringen. Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf und Bild bitten wir zu richten an

ERNST LEITZ GMBH
Personalabteilung
633 WETZLAR

Wir suchen für unser Prüffeld einige qualifizierte

Prüffeldtechniker

die in der Lage sind, kommerzielle Meßgeräte und Fernseh-Frequenzumsetzer für die Bereiche IV/V abzugleichen und einer Endkontrolle zu unterziehen. Darüber hinaus sollten unsere neuen Mitarbeiter in der Lage sein, zusammen mit Abnahmebeamten verschiedener Dienststellen des Bundes Abnahmeprotokolle über die Anlagen zu erstellen.

Wir erwarten nicht die absolute Beherrschung des genannten Tätigkeitsbereiches, setzen jedoch ein sehr gutes technisches Allgemeinwissen voraus und die Bereitschaft, sich kurzfristig in den neuen Sektor einzuarbeiten.

Sie finden ein interessantes Arbeitsgebiet und sehr günstige Arbeitsbedingungen vor.

Wir helfen, eventuelle Wohnprobleme zu lösen und sind beim Umzug nach Viernheim behilflich.

Bitte schreiben Sie zu einer Kontaktaufnahme an:

Fabrikation elektronischer Geräte Hans H. Plisch
6806 Viernheim
Großer Stellweg 13, Ruf 0 62 04/6 54

Bekannte Schweizer Firma der Signal- und Fernmeldetechnik, sucht für Export-Vertrieb, mit Anfangstätigkeit in Zürich, später in Deutschland

1 jüngeren Elektro-Ingenieur
oder
1 jüngeren Elektro-Techniker

Gewünscht wird: Zuverlässiger, einsatzbereiter Mitarbeiter mit guter Ausbildung und nach Möglichkeit Erfahrung in der Projektierung und im Verkauf von Signal- und drahtlosen Telefonanlagen.

Geboten wird: Vielseitige, selbständige und entwicklungsfähige Dauerstelle.

Offerten mit Angaben über bisherige Tätigkeit und Gehaltsansprüche sowie Beilage von Foto und Zeugniskopien sind erbeten unter Chiffre 29-726 an Publicitas Zürich 1, Schweiz

---

Wählen Sie

zur Bewerbung die Telefon-Nummer

0461/7831

Wir stellen sofort ein:

Diplom-Ingenieure TH
Ingenieure HTL
HF-Techniker

für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben der Mikrowellentechnik, Impulstechnik und allg. Hochfrequenztechnik.

ELTRO GMBH & CO.
239 Flensburg-Mürwik, Fahrensodde 20

Für den Verkaufsbezirk **Nordrhein-Westfalen** unseres Kölner Verkaufsbüros suchen wir als Mitarbeiter im Angestelltenverhältnis

REISEVERTRETER

zum Vertrieb unserer **Kraftfahrzeug-, Funk- und Hand-Sprechfunk-Geräte.** Mehrjährige praktische Tätigkeit auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik ist für diesen Posten Voraussetzung.

Bewerber sollen auch über ausreichende Erfahrung im Außendienst verfügen.

Wir bieten Festgehalt und Umsatzprovision sowie Tagegelder.

Schriftliche Bewerbungen erbeten an:

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH
Personalabteilung
1 BERLIN 33, Forckenbeckstraße 9/13

An unserer Einrichtung sind die Stellen von

2 AUSBILDUNGSMEISTERN

in der Abteilung

Radio- u. Fernsehtechnik

umgehend, spätestens zum 1. 9. 1964 zu besetzen (Dauerstellung). Gesucht werden charakterlich und fachlich qualifizierte Persönlichkeiten, die befähigt sind den praktischen und fachtheoretischen Teil der Lehrausbildung bis zur Gesellen- bzw. Facharbeiterprüfung zu übernehmen. Bei den Auszubildenden handelt es sich um Kriegs- und Unfallversehrte (Rehabilitanten).

Vergütung je nach Vorbildung nach Gruppe V/IV des Bundesangestelltentarifes mit zusätzlicher Altersversorgung.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an

DRK-Berufsförderungs- und Ausbildungsstätte f. Versehrte
6588 BIRKENFELD/Nahe

Wir suchen zur fachlichen Beratung unseres Einkaufs einen verantwortungsbewußten

Hochfrequenz-Ingenieur (TH od. HTL)

für das Gebiet Rundfunk-Fernsehen.

Die außergewöhnlich vielseitige Tätigkeit setzt umfassende Kenntnisse über den jeweils neuesten Stand der Forschung und Entwicklung auf diesem Sektor voraus, um eine gründliche Begutachtung des Fertigprodukts zu gewährleisten.

Auslandsreisen in die Herstellerländer sowie Unterrichtung über die neuesten Produktionsmethoden gehören zum Aufgabengebiet.

In unser aufgeschlossenes Arbeitsteam paßt am besten ein vielseitig interessierter, an kaufmännisches Denken gewohnter jüngerer Fachmann - möglichst bis etwa 40 Jahre - mit Industrie-Erfahrung und Verhandlungstalent.

Die Position wird den Anforderungen entsprechend dotiert. Bei der Wohnraumbeschaffung helfen wir.

Bewerbungen erbitten wir an unsere Personalabteilung in 851 Fürth, Hornschuchpromenade 11.

GROSSVERSANDHAUS QUELLE FÜRTH/BAY.

Die deutsche Niederlassung

eines weltweiten Konzerns für elektronische Meßtechnik

sucht für das Büro in Frankfurt, einen jungen, qualifizierten

INGENIEUR

mit guten Englisch-Kenntnissen für technisch-publizistische Aufgaben im Bereich der Werbung sowie einen erfahrenen Service-

ELEKTRONIKER

für Überprüfung, Wartung und Modifizierung elektron. Meßgeräte.

Wir bieten: Interessante Arbeit, gutes Gehalt, angenehm. Betriebsklima im Kreise junger, aufgeschlossener Kollegen.

Bitte wenden Sie sich telefonisch oder schriftlich an:

HEWLETT PACKARD
Vertriebs-GmbH · 6 Frankfurt/Main
Kurhessenstr. 95 · Telefon 520036

Wir suchen für sofort oder später einen

SCHALTMECHANIKER

für Kleinserien-Fertigung, insbesondere von Relaissteuerungen.

Wir bieten interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit bei bester Bezahlung.

Bewerbungen erbeten an

SPINNER

DR.-ING. GEORG SPINNER
Elektro-physikal. Geräte GmbH
8 München 2, Erzgießereistr. 33
(10 Minuten vom Hauptbahnhof)

Perfekter

Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandverkäufer

sofort oder später zu besten Bedingungen, bei hoher Bezahlung gesucht.

25 Tage Urlaub, viele weitere Vorteile. Bewerbungen mit kurzem Lebenslauf oder Anruf mit R.-Gespräch an

RADIO-PRUY
85 Nürnberg, Königstr. 58, Tel. 20 30 31 u. 20 30 32
851 Fürth, Fürther Freiheit 2, Tel. 7 20 95
Ältestes und größtes Fachgeschäft

Jüngerer

SCHALTMECHANIKER

für interessante Laborarbeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Entwicklungen vom Max-Planck-Institut gesucht.

Dauerstellung, gute Bezahlung.

Schriftliche Bewerbung mit üblichen Unterlagen erbeten unter 3576 V

WIR SUCHEN

Rundfunk- u. Fernsehtechniker-Meister

zur selbständigen Führung der Werkstatt und Ausbildung der Lehrlinge. Modern und neu eingerichtetes Geschäft. Wohnung vorhanden. Eintritt sofort oder später.

RADIO-SIEBLER, 789 Waldshut, Kaiserstr. 23, Tel. 2197

Größeres Elektro-Einzelhandelsgeschäft sucht einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit guten Fachkenntnissen, selbständig arbeitend, mit Führerschein Kl. 3, in moderne Werkstätte. Gehalt nach Vereinbarung. Möbl. Zimmer vorhanden. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an:

ELEKTRO-SCHUMACHER
53 Bonn, Sternstraße 29-31, Tel. 3 52 22 und 3 46 14

Rundfunk- und Fernsehtechniker

sofort oder auch später gesucht. Angenehmes Arbeiten und beste Bezahlung.

Radio **REGEN** 798 Ravensburg/Württ.

GESUCHT WIRD IN DEN SCHWARZWALD

Fräulein

das Lust und Liebe zum Verkauf von Schallplatten und Mitarbeit in einem Radiogeschäft hat. Auf Wunsch Familienanschluß, Kost und Wohnung im Hause. Schönes Zimmer steht zur Verfügung. Fachkraft angenehm.

BEWERBUNGEN UNTER NR. 3571 N ERBETEN

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für sofort oder später gesucht.
Beschäftigt werden bereits 1 Techniker und 2 Helfer.
Mithilfe bei Wohnungsbeschaffung.

Heinrich Rosenberger
Elektro-, Rundfunk- und Fernseh-Großhandlung
839 Passau, Bahnhofstraße 18

Suche zum baldig. Eintritt einen jungen

Rdf - FS - Techniker.

Auf Wunsch Familienanschluß. Interessent hat die Möglichkeit, in einig. Jahren das Geschäft zu übernehmen.

Zuschriften unter Nr. 3531 P an den Verlag

Radiomechaniker

1 Jahr nach der Lehre, versiert i. Antennenbau, Führersch., Österreicher, sucht passende Stelle zur Weiterbildung.

Angebote mit Lohnangabe unter Nr. 3566 H

Feinmechaniker

22 Jahre, ledig, abgeschlossene Lehre, Vorkenntnisse in Rundfunktechnik u. Elektroakustik (Stereo), zur Zeit bei der Bundeswehr als Fernmeldemechaniker tätig, sucht zum 2. 1. 1965 neuen Wirkungskreis. Angebot erbeten unter Nr. 3572 P

Radio- und Fernseh-Techniker

22 Jahre, led., Führerschein, Engl.- u. Franz.-Kenntnisse, mit guten Kenntnissen d. Rdf-, FS- und Funktechnik, sucht ausbauf. Stellung mit selbst. Tätigkeit, mögl. **Raum Ruhrgebiet.** Angebot erbeten unter Nr. 3573 R a. d. Verlag

---

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Wo fehlt ein Meister?

Ich habe Industrie-Erfahrung in der Bandfertigung von Rdf- und FS-Geräten, Qualitätskontrolle und Reparaturen. Aus meiner ungekündigten Stellung möchte ich mich zum Herbst, spätestens aber Frühjahr 1965 verändern.
Haben Sie einen solchen Posten zu besetzen, so fordern Sie mich bitte zu einer Bewerbung auf unter Nr. 3570 M

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- und Fernsehtechniker, 31 Jahre, z. Z. als Werkstattleiter tätig, sucht neuen Wirkungskreis im Raum München. Zuschr. unter Nr. 3579 Z

Rundfunkverkäufer, 34 Jahre, sucht sich zu verändern, z. Z. 1. Position und feste Stellung. Langjährige Verkaufserfahrung auch mit allen anderen Arbeiten vertraut. Es kommt nur eine Dauerstellung mit Wohnung in Frage. Zuschriften mit Gehaltsangebote unter Nr. 3578 X

Junger Fernsehtechniker, 20 J., Mittl. Reife, Führerschein Kl. I+III, sucht sich zu verändern. Ausland bevorzugt, auch Übersee. Zuschriften erbeten unter Nr. 3568 J

VERKAUFE

2 Funksprechgeräte 4 m FM/10 + 20 W gegen Gebot. Zuschr. u. Nr. 3583 D

M 24 C in Schreibt. eingeb. 795 DM; Trans.-Mischpult M/S, 4 Kanäle 98 DM; Schwanenhals Fabr. Peiker, m. Schalter 20 DM. Angeb.: Werner Eggert, 7032 Sindelfingen, Beethovenstr. 4

Hi - Fi - Verstärker Telewatt Stereo VS–70 (2 × 30 W), neuwertig, gegen Gebot zu verkaufen oder Tausch in Uher-Stereo-Royal TBG. Angebote unter Nr. 3582 C

Verkaufe Grundig HF 1, fabrikneu mit voller Garantie, für 210 DM. Zuschriften unter Nr. 3577 W

Verkaufe wenig gebrauchtes Funksprechgeräte-Paar Tokai TC 130 G, für DM 850.–; 2 St. Grundig-Hi-Fi-Raumklangbox 4, für DM 85.–. Manfred Butz, 54 Koblenz, Castorstr. 20

2 St. Fahrzeugstat. RT–77/GRC–9, neuwertig, mit all. Zubehör wie DY–88, Lspr., Mikrof., Kopfh., Antenne usw. m. Büch. gegen Gebot abzugeben. Angeb. unt. Nr. 3580 A

Ein Posten Funknachrichtengeräte und Zubehör gegen Gebot bei Selbstabholung u. Barzahlung. Angeb. unt. Nr. 3581 B

Heathkit-Oszillograph 0/11, 13-cm-Röhre, neuwertig mit Zubehör gegen Gebot zu verkaufen. Radio-Stöckle, 8 München 42, Fürstenrieder Str. 100, Telefon 1 44 34

Funkschau-Jahrgänge 1937–39, 1948–62, teilw. gebunden. Funktechnik 1951–56, QST 53–58 gegen Gebot. H. Faißt, 762 Wolfach, Fach 70

Telefunken M 24 C im Koffer, neuw., DM 1100.–, Plattenspieler PE 33 Studio m. Shure M 77 und Luxus-Zarge, fabrikneu, DM 320.–, Nogoton Einbausuper, 2-m-Amateur-Band, kommerz. Ausfüh., DM 120.–. Angeb. unter Nr. 3589 K

Verkaufe: Amateur-Empf. Modell 9 R–4 J DM 250.–, Grid-Dip-Meter DM 40.–. **Suche:** Baumappe für Fernsteuerungs - Sender RIM Boss II. Zuschr. unt. Nr. 3587 H

1 Paar Hand-Funksprechgeräte, 2-kanal-quarzgesteuert, 121,5 + 243 MHz, Stromversorgung: 135 + 1,4 Volt für zus. DM 165.–. Zuschr. u. Nr. 3585 F

Grundig TK 47, völlig intakt, 21 Betriebsstunden, mit Leerspule für 520.– DM abzugeben. Gerhard Baumgartl, 873 Bad Kissingen, Gartenstraße 16, Telefon 93 44

SUCHE

Echo/Hallger. mögl. von RIM u. 1 Stereoverst. ca. 2 × 15 W. Krause, 504 Brühl, Bergerstr. 82a

Suche Meß- und Prüfgeräte. Angeb. u. Nr. 3018 E

Suche: Kondensator Studio-Mikrofone! Angebote unter Nr. 3584 E

VERSCHIEDENES

Kleiner Spezial-Großhandel, 50 % Versand, sucht interessanten Artikel zum Mitvertrieb, evtl. Auslieferungslager. M. Hübel, 4 Düsseldorf, Schirmerstr. 28, Tel. 35 94 74

Betrieb in Freiburg sucht Montage-, Löt- u. Wickelarbeit, auch Herstellung kompletter Geräte, auch Kleinstserien. Zuschr. u. Nr. 3513 T

Übern. Auslieferung evtl. m. Kundendienst, trock., heizb. Raum 50 qm, in 78 Freiburg, u. Fahrzeug vorhanden. Zuschr. unter Nr. 3512 S

Gehbehinderter m. Euratele-Diplom, sucht radiotechnische Heimarbeit. Hans-Peter Verse, 2 Hamburg-Fu., Heschredder 24

Suche Transf.-Fernst.-Super, betriebsfertig. Schaltung aus der Funkschau 1963/11/298. Welcher Betrieb nimmt Fertigungsaufträge an. Angebote unter Nr. 3586 G

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Das steckbare Bauelement mit dem großen Rationalisierungseffekt

WIMA-MKS

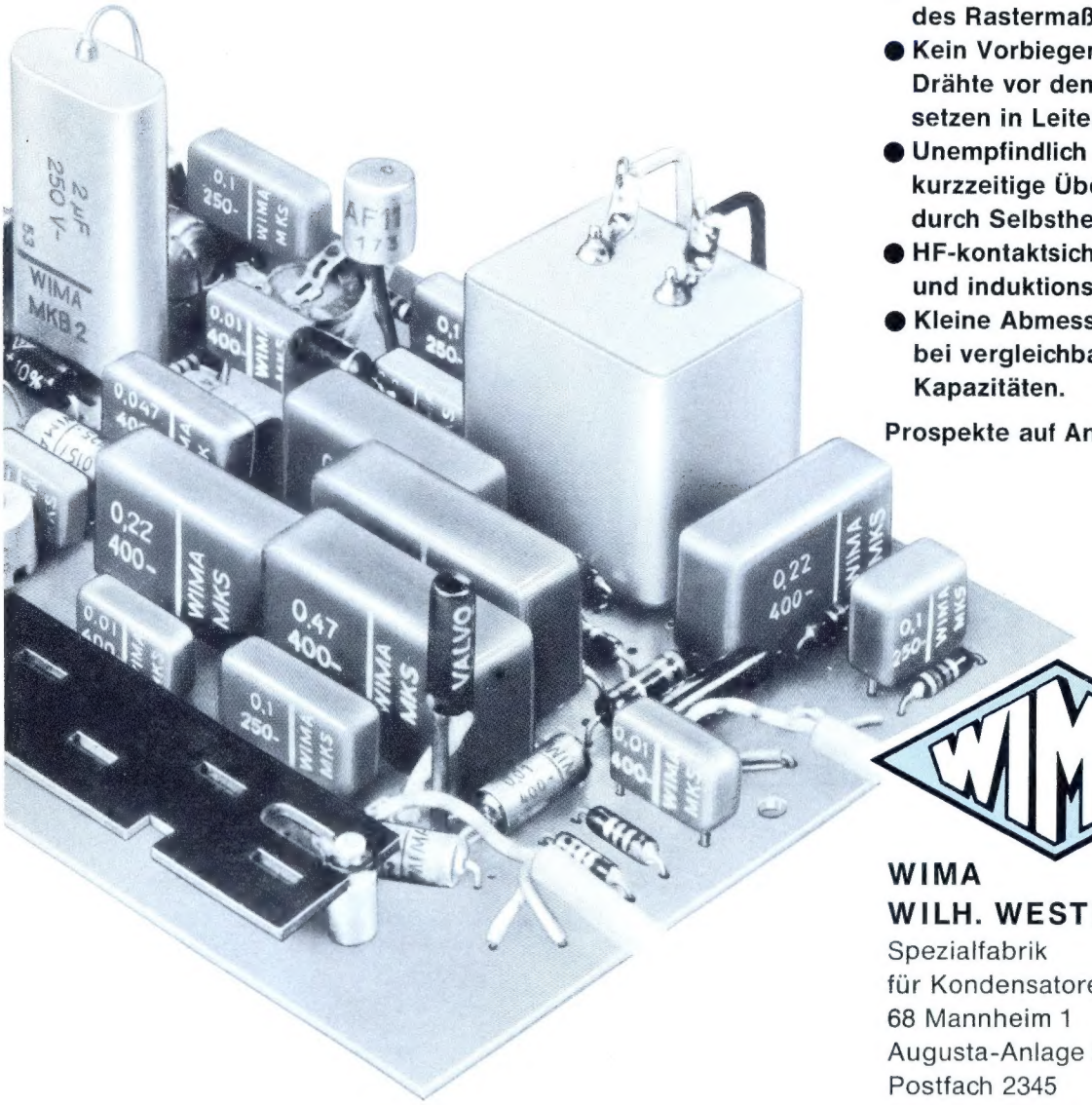
Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren

Spezialausführung für Leiterplatten, in rechteckigen Bauformen mit radialen Drahtanschlüssen.

Vorteile:

- Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.
- Exakte geometrische Abmessungen.
- Genaue Einhaltung des Rastermaßes.
- Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.
- Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbstheileffekt.
- HF-kontaktsicher und induktionsarm.
- Kleine Abmessungen bei vergleichbar großen Kapazitäten.

Prospekte auf Anfrage.



WIMA
WILH. WESTERMANN
Spezialfabrik
für Kondensatoren
68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56
Postfach 2345
Telefon: 45221
FS: 04/62237

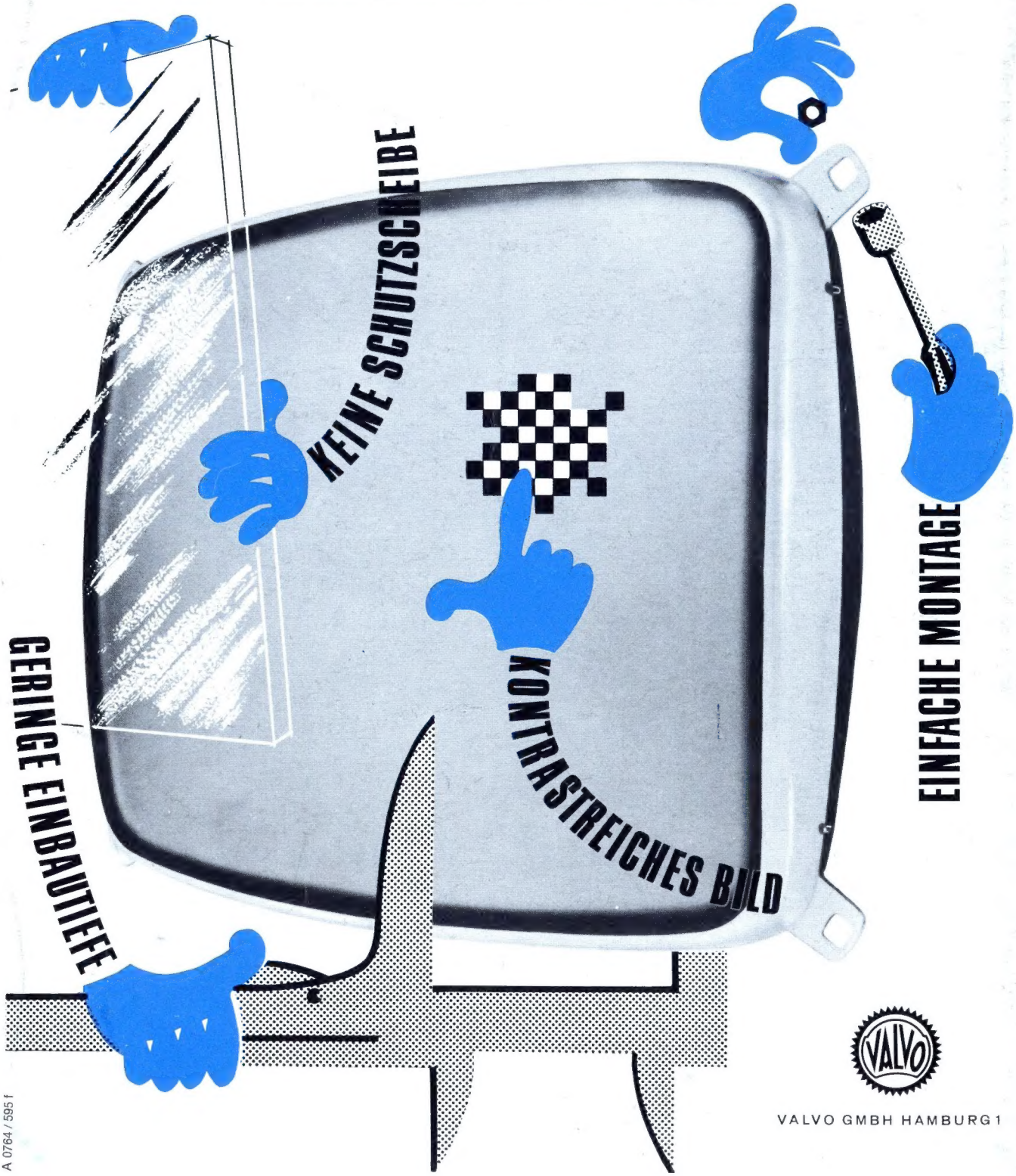
3108
Willi Kreidert
Le. Wolfsgartenstr. 9

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

A 47-11 W | A 59-11 W

Vorteile, die auf der Hand liegen:



VALVO GMBH HAMBURG 1

A 0764 / 595 f